Mise à jour
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

carcajou
Gulo gulo

au Canada

Population de l'Est
Population de l'Ouest

POPULATION DE L'EST – EN VOIE DE DISPARITION
POPULATION DE L'OUEST – PRÉOCCUPANTE
2003

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION
DES ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2003. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le carcajou (*Gulo gulo*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 51 p.

Rapports précédents :

DAUPHINÉ, T.C. 1989. Update COSEWIC status report on the wolverine *Gulo gulo* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. Ottawa. 31 p.

KELSALL, J.P. 1982. COSEWIC status report on the wolverine *Gulo gulo* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. Ottawa. 50 p.

Note de production : Le COSEPAC tient à remercier Brian G. Slough qui a rédigé la mise à jour du rapport de situation sur le carcajou (*Gulo gulo*) aux termes d'un contrat avec Environnement Canada.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Téléc. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca/

Illustration de la couverture : carcajou – Illustration de Lee Mennell, du Yukon.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2003
N° de catalogue. CW69-14/329-2003F-PDF
ISBN 0-662-75167-1
HTML : W69-14/329-2003F-HTML
0-662-75168-X

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2003

Nom commun
Carcajou (population de l'Est)

Nom scientifique
Gulo gulo

Statut
Espèce en voie de disparition

Justification de la désignation
Il n'y a aucune observation vérifiée de cette espèce au Québec ou au Labrador depuis environ 25 ans, mais il y a des observations non confirmées presque chaque année. Toute population restante serait extrêmement petite et donc en danger élevé de disparition à cause de phénomènes stochastiques tels que les prises accessoires. L'absence apparente de rétablissement, malgré une grande abondance récente de caribous à l'échelle locale, indique que cette population pourrait avoir disparu du Canada.

Répartition
Québec, Terre-Neuve-et-Labrador

Historique du statut
L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en avril 1982. Division en deux populations en avril 1989 (population de l'Est et population de l'Ouest). La population de l'Est a été désignée « en voie de disparition » en avril 1989 et en mai 2003. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

Sommaire de l'évaluation – Mai 2003

Nom commun
Carcajou (population de l'Ouest)

Nom scientifique
Gulo gulo

Statut
Espèce préoccupante

Justification de la désignation
La population totale estimée dépasse les 13 000 individus matures. Des déclins ont été signalés en Alberta et dans certaines régions de la Colombie-Britannique et de l'Ontario. Une sous-espèce distincte pourrait avoir disparu de l'île de Vancouver. De nombreuses pelleteries utilisées à l'échelle locale ne sont pas incluses dans les statistiques officielles, et les taux de prises pourraient avoir été sous-déclarés. Cependant, il n'y a aucune preuve d'un déclin des prises. Il n'existe aucune donnée sur les tendances démographiques générales autre que celles fournies par les connaissances locales et les programmes de surveillance des prises. L'habitat de cette espèce est de plus en plus fragmenté par l'activité industrielle, surtout dans la partie sud de son aire de répartition; de plus, l'accès accru par véhicule motorisé augmentera la pression relative aux prises et d'autres perturbations. L'espèce a un taux de reproduction faible et nécessite de vastes aires protégées pour maintenir des populations viables.

Répartition
Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario

Historique du statut
L'espèce a été désignée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en avril 1982. Division en deux populations en avril 1989 (population de l'Ouest et population de l'Est). La population de l'Ouest a été désignée « préoccupante » en avril 1989 et en mai 2003. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Carcajou
Gulo gulo

Renseignements sur l'espèce

Le carcajou est un carnivore de moyenne taille. C'est le membre terrestre de la famille des Mustélidés ayant la plus grande taille en Amérique du Nord; il ressemble davantage à un petit ours qu'à une belette. La majeure partie du Canada est occupée par une seule sous-espèce de carcajou. Il faudra mener d'autres études pour déterminer si la population de l'île de Vancouver constitue une sous-espèce distincte. Plusieurs populations, dont celles de l'Archipel arctique, des îles du Pacifique, du Québec et du Labrador, peuvent être isolées de la population principale.

Répartition

On trouve des carcajous dans l'ensemble du Nord de l'Eurasie et du continent nord-américain. Au Canada, l'espèce est présente dans les milieux sauvages boisés du Nord d'un océan à l'autre, dans la toundra alpine des montagnes de l'Ouest ainsi que dans la toundra arctique. Autrefois, elle occupait des habitats qui ont été perturbés par l'être humain dans les provinces des Prairies et l'Est du pays.

Habitat

Dans les milieux sauvages qu'il a inféodés, le carcajou utilise de nombreux habitats différents des forêts et de la toundra. L'espèce a besoin d'une réserve adéquate de nourriture à longueur d'année; elle se nourrit d'animaux de petite taille, comme des rongeurs et le lièvre d'Amérique, surtout en été, ainsi que de carcasses de gros animaux, tels que l'orignal et le caribou, qui forment une partie importante de son régime alimentaire en hiver. Les femelles établissent leur tanière sous des roches ou des troncs d'arbres tombés ou encore sous la neige, en terrain élevé. La couverture de neige doit persister tard au printemps pour isoler la tanière, et il doit y avoir de la nourriture à proximité. L'exploitation forestière, hydroélectrique de cours d'eau, l'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières ainsi que la création de corridors de transport continuent d'altérer, de supprimer ou de fragmenter des habitats. À l'heure actuelle, les parcs et les aires protégées constituent environ 6 p. 100 de l'aire de répartition du carcajou, et 10 p. 100 des meilleurs habitats dans l'Ouest canadien sont protégés.

Biologie

Dans la plupart des cas, les femelles ne se reproduisent pas avant l'âge de deux ans et, par la suite, la reproduction n'a pas lieu tous les ans. En moyenne, les portées comptent environ trois petits. C'est en été, période où les femelles sont plus sédentaires, qu'a lieu la reproduction, et l'implantation du blastocyste est différée jusqu'à l'hiver. Les causes de la mortalité sont la prédation et la famine. Les facteurs de mortalité anthropiques, comme le piégeage, la chasse et les collisions avec des véhicules routiers et des trains, sont également importants; leur influence peut augmenter avec l'accroissement de la présence humaine dans les régions éloignées. Les petits ont une croissance rapide, ce qui augmente les besoins nutritionnels des mères. L'étendue du domaine vital du carcajou est de 50 à 400 km^2 pour les femelles et de 230 à 1 580 km^2 pour les mâles. Elle peut être encore plus grande pour les juvéniles, qui peuvent se disperser à plus de 300 km de distance. Il peut y avoir un chevauchement des domaines vitaux des individus de même sexe ou de sexes différents mais, dans l'ensemble, la densité de la population est faible, soit d'environ cinq individus pour une superficie de 1 000 km^2 dans les habitats propices. Le carcajou est un charognard et un prédateur; il lui arrive souvent de cacher de la nourriture pour usage ultérieur.

Taille et tendances de la population

Il est difficile d'estimer la taille de la population. Toutefois, l'effectif au Canada oscillerait entre 15 000 et 19 000 individus si l'on extrapole à partir de l'estimation combinée de quelque 9 200 individus pour le Yukon, la Colombie-Britannique et le Manitoba. Selon toute probabilité, il dépassait 20 000 individus avant qu'on commence à piéger l'espèce. Dans beaucoup de régions du pays, les populations de carcajous bénéficient du fait qu'on a cessé d'empoisonner et de réprimer les loups et qu'on a interdit la chasse à l'espèce ainsi que de l'utilisation de systèmes évolués de gestion des lignes de piégeage et des prises et de l'essor des populations d'ongulés (le caribou par exemple). L'aire de répartition du carcajou continue de se réduire dans le Nord de l'Ontario, bien qu'on ait observé des expansions récemment dans le Nord-Ouest de cette province ainsi qu'au Manitoba, où le nombre de caribous a augmenté. Ailleurs au pays, les populations sont stables et en santé, sauf par endroits en Alberta et en Colombie-Britannique où les effectifs du caribou ont chuté. Le carcajou pourrait avoir disparu de l'île de Vancouver, où il formait peut-être une sous-espèce distincte. Dans l'Est du Canada, l'espèce est extrêmement rare ou a disparu.

Facteurs limitatifs et menaces

De manière naturelle, chez le carcajou, la capacité de rétablissement des populations et de repeuplement des habitats vacants est faible. Parmi les autres facteurs qui limitent les effectifs, on compte les récoltes par l'homme, dont le piégeage en périphérie des aires protégées, les perturbations subies par d'importantes composantes des écosystèmes (loups, orignaux et caribous par exemple), la perturbation de lieux de mise bas par des adeptes de loisirs de plein air et les menaces

pour les habitats. Qui plus est, dans la partie méridionale de l'aire, la fragmentation de l'habitat peut déstabiliser les populations.

Importance de l'espèce

Le carcajou est un indicateur de l'état de l'écosystème. Il est considéré comme vulnérable dans son aire à l'échelle mondiale. Sa fourrure est prisée pour sa résistance au givre. Les Autochtones considéraient le carcajou à la fois comme un guide spirituel et comme un ennemi impitoyable, dont la férocité et la ruse alimentent certaines croyances et une tradition orale.

Protection actuelle ou autres désignations

La population de l'Est ne fait pas l'objet d'une récolte; par contre, celle de l'Ouest est chassée ou piégée partout sauf en Ontario, et la prise du carcajou est interdite dans certaines régions. Voici le statut attribué à l'espèce par les autorités provinciales et divers centres de données sur la conservation : en grand péril au Québec, en voie de disparition au Labrador, menacée en Ontario et vulnérable ou sensible presque partout dans l'Ouest et le Nord du Canada. Le gouvernement de la Colombie-Britannique considère le carcajou en grand péril dans l'île de Vancouver.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) détermine le statut, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés et des populations sauvages canadiennes importantes qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées à toutes les espèces indigènes des groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, lépidoptères, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes fauniques des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (Service canadien de la faune, Agence Parcs Canada, ministère des Pêches et des Océans, et le Partenariat fédéral sur la biosystématique, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétence, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS

Espèce	Toute espèce, sous-espèce, variété ou population indigène de faune ou de flore sauvage géographiquement définie.
Espèce disparue (D)	Toute espèce qui n'existe plus.
Espèce disparue du Canada (DC)	Toute espèce qui n'est plus présente au Canada à l'état sauvage, mais qui est présente ailleurs.
Espèce en voie de disparition (VD)*	Toute espèce exposée à une disparition ou à une extinction imminente.
Espèce menacée (M)	Toute espèce susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitatifs auxquels elle est exposée ne sont pas renversés.
Espèce préoccupante (P)**	Toute espèce qui est préoccupante à cause de caractéristiques qui la rendent particulièrement sensible aux activités humaines ou à certains phénomènes naturels.
Espèce non en péril (NEP)***	Toute espèce qui, après évaluation, est jugée non en péril.
Données insuffisantes (DI)****	Toute espèce dont le statut ne peut être précisé à cause d'un manque de données scientifiques.

* Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
*** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
**** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999.

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le comité avait pour mandat de réunir les espèces sauvages en péril sur une seule liste nationale officielle, selon des critères scientifiques. En 1978, le COSEPAC (alors appelé CSEMDC) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. Les espèces qui se voient attribuer une désignation lors des réunions du comité plénier sont ajoutées à la liste.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur le

carcajou
Gulo gulo

au Canada

Population de l'Est
Population de l'Ouest

2003

TABLE DES MATIÈRES

RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE 4
Nom et classification 4
Description 4
Populations importantes à l'échelle nationale 5
RÉPARTITION 6
Aire de répartition mondiale 6
Aire de répartition au Canada 8
HABITAT 9
Besoins en matière d'habitat 9
Tendances 10
Protection et propriété des terrains 11
BIOLOGIE 12
Généralités 12
Reproduction 12
Survie 13
Physiologie 14
Déplacements et dispersion 14
Nutrition et interactions interspécifiques 15
Comportement et adaptabilité 15
TAILLE ET TENDANCES DE LA POPULATION 16
Yukon 17
Territoires du Nord-Ouest 18
Nunavut 21
Colombie-Britannique 21
Alberta 22
Saskatchewan 23
Manitoba 23
Ontario 24
Québec et Labrador 24
Nouveau-Brunswick 25
Parcs nationaux 26
Estimation de la population de carcajous au Canada 26
Alaska 27
Autres États 27
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 28
Facteurs biologiques 28
Lutte contre les prédateurs et récoltes 28
Menaces pour les habitats 30
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE 31
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS 32
RÉSUMÉ DU RAPPORT DE SITUATION 35
RÉSUMÉ TECHNIQUE 37
REMERCIEMENTS 41

OUVRAGES CITÉS 41
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU CONTRACTUEL 48
EXPERTS CONSULTÉS 49

Liste des figures

Figure 1. Illustration de *Gulo gulo*. 5
Figure 2. Répartition de *Gulo gulo* en Amérique du Nord 7
Figure 3. Répartition de *Gulo gulo* au Canada 9

Liste des tableaux

Tableau 1. Fourrures de carcajou produites au Canada de 1988-1989 à 2000-2001 .. 20
Tableau 2. Statut du carcajou au Canada 34

RENSEIGNEMENTS SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Le carcajou, *Gulo gulo* (Linnaeus, 1758), a longtemps été connu sous le nom scientifique *Gulo luscus* en Amérique du Nord. Cependant, il a été démontré que les formes du Nouveau Monde et de l'Ancien Monde sont conspécifiques (Kurtén et Rausch, 1959). En Amérique du Nord, on dénombre quatre sous-espèces de carcajous (Hall, 1981) dont deux sont présentes au Canada. Le *Gulo gulo luscus* est présent dans tout le Canada, en Alaska et dans le Nord-Ouest des États-Unis et le *Gulo gulo vancouverensis* sur l'île de Vancouver. Banci (1982) n'a réuni que peu de données permettant de classer la population de l'île de Vancouver comme une sous-espèce distincte, mais cette population a connu un isolement tellement grand depuis le Pléistocène qu'elle est encore considérée comme telle (Nagorsen, 1990, Resources Inventory Committee, 2002). Une étude complète des variations dans l'ensemble de l'aire de l'espèce a été recommandée (Nagorsen, 1990).

Description

Le carcajou est le plus grand mustélidé terrestre d'Amérique du Nord; son apparence se compare davantage à celle d'un petit ours qu'à celle d'une belette (figure 1). Il possède une longue fourrure, rugueuse et lustrée, dont la couleur peut varier du brun au noir. Souvent, il arbore un masque facial pâle et des bandes latérales, beiges ou jaunâtres, qui partent des épaules et se croisent à la base de la queue. Certains individus portent une marque blanche sur la gorge et la poitrine. Le carcajou a une grosse tête, un front large, un cou court et robuste, des pattes courtes et trapues et une musculature puissante. Ses pieds sont grands, ses oreilles courtes et sa queue longue et touffue. La structure de son crâne est robuste, ce qui lui permet de broyer les os et les carcasses gelées. On observe un dimorphisme sexuel chez les carcajous. La femelle adulte pèse entre 7,5 et 11 kg, alors que le mâle adulte atteint un poids variant entre 12 et 16 kg (Banci, 1994; Copeland, 1996; Lofroth, 2001; Peterson, 1966). La longueur totale moyenne du carcajou est d'environ 1 m et la longueur moyenne de sa queue est de 23 cm. Les caractéristiques générales du carcajou sont présentées par Wilson (1982), Hash (1987) et Pasitschniak-Arts et Larivière (1995).

Figure 1. Illustration de *Gulo gulo*.

Populations importantes à l'échelle nationale

Le COSEPAC a d'abord attribué la désignation « rare » au carcajou (l'équivalent de « préoccupante » avant 1990) (Kelsall, 1981). En 1989, deux populations séparées géographiquement ont été décrites en détail : celle de l'Est, qui occupe le Québec et le Labrador, et celle de l'Ouest, qui se trouve dans le Nord-Ouest de l'Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan, en Alberta, en Colombie-Britannique, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon. La population de l'Est est considérée comme « en voie de disparition » et celle de l'Ouest comme « vulnérable » (l'équivalent de « préoccupante » de 1990 à 1999) (Dauphiné, 1989).

La séparation des populations remonte loin dans l'histoire (Dawson, 2000). Les densités de population, qui étaient déjà faibles, ont diminué au point de faire craindre une possible disparition (Fortin *et al.*, 2002). Un projet de plan de rétablissement a été mis en place (Fortin *et al.*, 2002).

Les sous-populations de l'île de Vancouver et de l'île Pitt (côte nord de la Colombie-Britannique) ainsi que celles de certaines ou de l'ensemble des îles arctiques ont connu le même genre d'isolement géographique. L'analyse du flux génique dans ces sous-populations, ou dans d'autres, n'a pas été faite. De récentes études effectuées par Kyle et Strobeck (2001, 2002) ont décrit la structure génétique de certaines sous-populations du Manitoba et de l'Ontario, du Sud de la Colombie-Britannique (échantillon de Revelstoke) et de l'Idaho. Les résultats laissent supposer que ces sous-populations ont été isolées à différents niveaux d'une population qui fut jadis panmictique au Canada. Aucun signe de la présence de carcajous sur l'île de Vancouver n'a été trouvé depuis 1992. Cette population et /ou sous-espèce pourrait être disparue (Lofroth, comm. pers., 2002).

La sous-population de l'aire écologique nationale des montagnes du Sud (voir la carte des aires nationales écologiques du COSEPAC :

http://www.cosewic.gc.ca/cosewic/images/ecomap.gif) est vulnérable au morcellement de son habitat qui pourrait réduire sa viabilité. Des populations distinctes génétiquement sont présentes aux États-Unis et en Scandinavie, en partie à cause de la fragmentation de la population (Kyle et Strobeck, 2001; Walker *et al.*, 2001). En raison d'un obstacle au flux génique, les carcajous vivant près de Revelstoke, en Colombie-Britannique, se sont différenciés de la population continue du Nord, mais pas autant que la population de l'Idaho (Kyle et Strobeck, 2002).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le carcajou est une espèce holarctique que l'on retrouve d'un bout à l'autre de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie. Il est présent au Canada, aux États-Unis, en Finlande, en Norvège, en Suède, en Estonie, en Mongolie et dans la Fédération de Russie (Hilton-Taylor, 2000).

Depuis le milieu du XIX^{e} siècle, la colonisation du territoire par les humains a entraîné la diminution de l'aire de répartition du carcajou aux États-Unis. L'espèce a disparu de la quasi-totalité de son aire de répartition dans le Nord-Est, les États des Grands Lacs et les hautes plaines, où elle n'était présente qu'à de très faibles densités et où les limites de son aire de répartition étaient incertaines (DeVos, 1964; Hamilton et Fox, 1987; Wilson, 1982; Predator Conservation Alliance, 2001) (figure 2). Les populations des États de l'Ouest ont été fragmentées et ont diminué (Banci, 1994). Il est possible qu'au sud, l'aire de répartition du carcajou ait déjà atteint l'Arizona et le Nouveau-Mexique. Toutefois, à présent, seules des populations clairsemées occupent les régions montagneuses de l'État de Washington, de l'Oregon, de la Californie, de l'Idaho, de l'Ouest du Montana, du Wyoming et du Colorado (Banci, 1994). Des populations résiduelles sont aussi présentes dans le Sud des Rocheuses (au Colorado; Kahn et Byrne, 1998), voire dans le Maine et le Michigan.

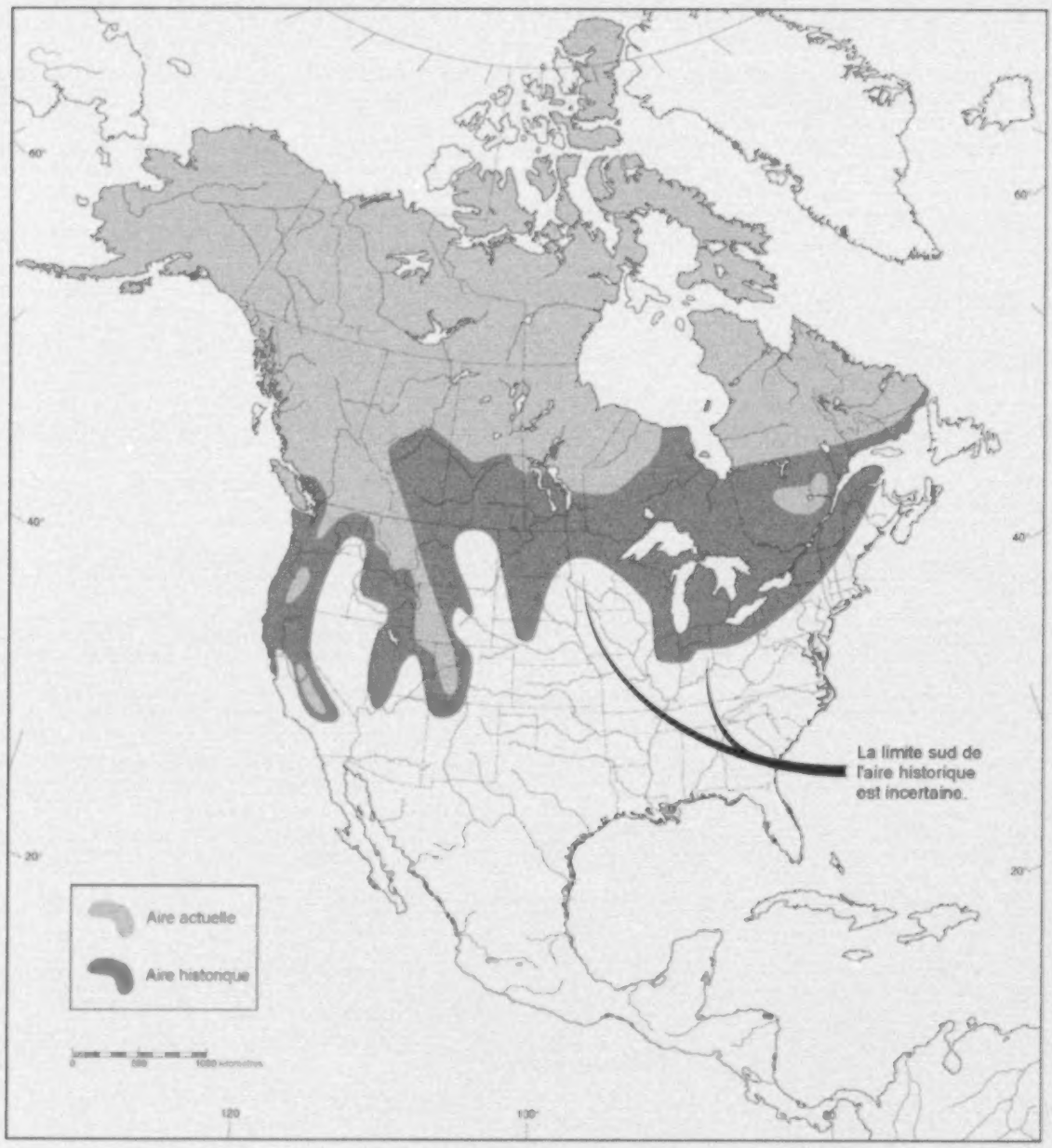

Figure 2. Répartition de *Gulo gulo* en Amérique du Nord. Adapté de Hash (1987), de Johnson (1990) et de Fortin *et al.* (2002) et modifié à partir de données fournies par Berezanski (comm. pers., 2002), Carrière (comm. pers. 2002), Dawson (comm. pers., 2002), Kosinski (comm. pers., 2002), Popko (comm. pers., 2002), Jessup (comm. pers., 2003), Magoun (comm. pers., 2003) et Mulders (comm. pers., 2003).

L'aire de répartition historique du carcajou en Amérique du Nord telle qu'elle est habituellement décrite dans la documentation (voir par exemple Kelsall, 1981) a été établie par rapport à des éléments anecdotiques comme des témoignages personnels et l'analyse des données sur le nombre de fourrures. Ces deux sources de données sont souvent plus liées à des facteurs socio-économiques plutôt qu'aux populations d'animaux à fourrure comme telles. Les entreprises de traite de fourrures comme la Compagnie de la Baie d'Hudson et la Compagnie du Nord-Ouest commerçaient sur de très vastes territoires qui sont aujourd'hui divisés en plusieurs entités politiques (*Novak et al.*, 1987; Obbard *et al.*, 1987). Il est peu probable que des populations viables aient jamais existé dans les aires écologiques des Prairies ou des plaines des Grands Lacs, même si on indique habituellement que ces aires font partie de l'aire de répartition historique du carcajou. Aucune des aires d'où on présume que l'espèce a disparu n'a jamais produit un nombre significatif de fourrures. Il est même possible que certains habitats situés à la limite de l'aire de répartition actuelle du carcajou (figure 2) comme, entre autres, la tremblaie-parc qui borde les prairies, aient toujours été des puits pour les populations plutôt que des réservoirs. En Amérique du Nord, les études portant sur le carcajou ont été peu nombreuses et l'étendue de l'aire de répartition historique reste inconnue.

Aire de répartition au Canada

Au Canada, l'aire de répartition actuelle du carcajou (figure 3) englobe toutes les aires écologiques délimitées par le COSEPAC (boréale, arctique, des montagnes du Nord, des montagnes du Sud et du Pacifique), à l'exception de celles de l'Atlantique, des Prairies et des plaines des Grands Lacs. Il n'y a jamais eu de carcajous en Nouvelle-Écosse, dans l'île de Terre-Neuve, à l'Île-du-Prince-Édouard, dans les îles de la Reine-Charlotte et dans certaines îles du Nord-Ouest de l'Archipel arctique dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut (Dauphiné, 1989). Le carcajou est présent dans certaines îles arctiques, dont les suivantes : Victoria, Stefansson, Prince-de-Galles, Somerset, Devon, Cornwall, Amund Ringnes, Ellesmere, Baffin, Bylot, Southampton, Coates et Mansel (Carrière, comm. pers., 2002). On le retrouve aussi dans au moins deux îles du Pacifique, soit les îles de Vancouver (s'il n'y est pas disparu) et Pitt (MacLeod, 1950).

La diminution de l'aire de répartition du carcajou a débuté au milieu du XIX^{e} siècle. L'espèce a alors disparu du Nouveau-Brunswick, de la majeure partie du Nord de l'Ontario, du Québec et du Labrador ainsi que des tremblaies-parcs au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta (Dauphiné, 1989).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Dans un rapport précédent du COSEPAC, Kelsall (1981) a passé en revue les données disponibles et conclu qu'il était probablement préférable de définir l'habitat du carcajou en fonction de la disponibilité de la nourriture durant l'année à l'intérieur de grandes régions sauvages peu habitées plutôt qu'en fonction de types particuliers de relief ou d'associations végétales, et que les carcajous sont plus nombreux là où on retrouve de gros ongulés et où ils peuvent trouver de la charogne en abondance (animaux laissés par les chasseurs, tués par d'autres prédateurs ou morts de façon naturelle) en hiver.

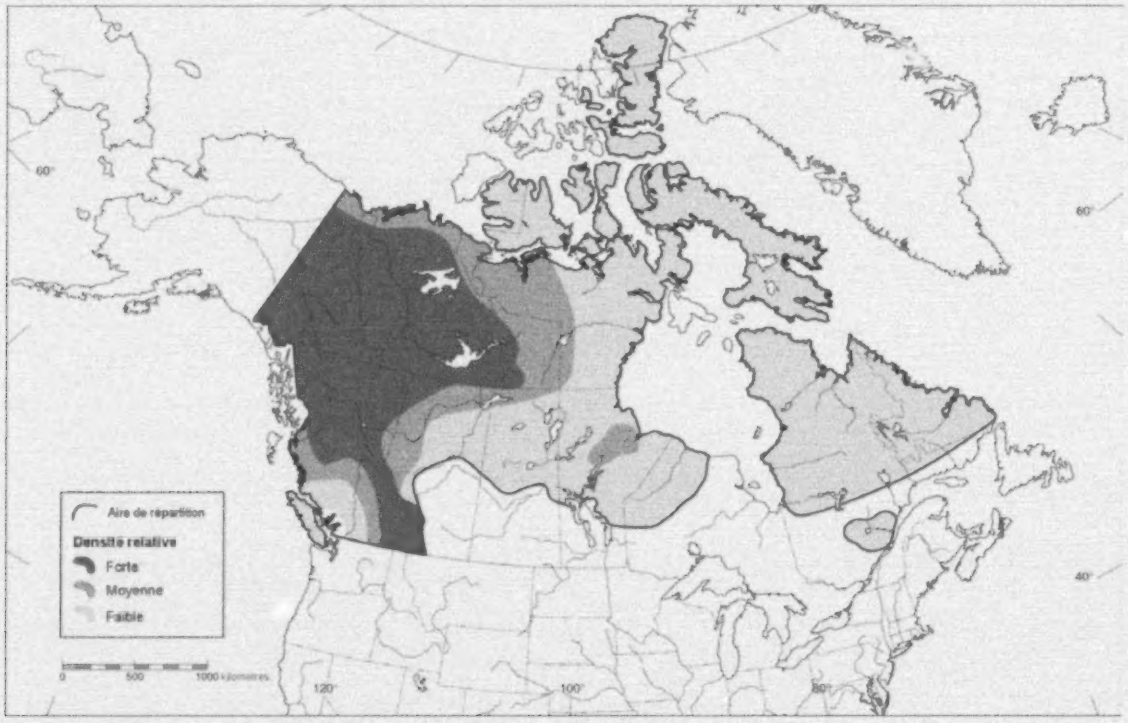

Figure 3. Répartition de *Gulo gulo* au Canada. Adapté de Hash (1987), de Johnson (1990) et de Fortin *et al.* (2002) et modifié à partir de données fournies par Berezanski (comm. pers., 2002), Carrière (comm. pers. 2002), Dawson (comm. pers., 2002), Kosinski (comm. pers., 2002), Popko (comm. pers., 2002), Jessup (comm. pers., 2003), Magoun (comm. pers., 2003) et Mulders (comm. pers., 2003).

Le carcajou habite une variété de zones écologiques de différentes élévations, boisées ou non. Dans les régions montagneuses, les femelles adultes ont tendance à choisir des terrains élevés et en pente plus souvent que les mâles et les autres groupes d'âge. De leur côté, les mâles adultes et les jeunes adultes des deux sexes n'ayant pas encore atteint la maturité sexuelle occupent des sites à basse élévation (Lofroth, 2001). En hiver, le carcajou privilégie un habitat à basse élévation (Landa *et al.*, 1998). Il est

possible que les femelles adultes choisissent des terrains plus accidentés afin de réduire le risque de prédation pour leurs petits (Golden, comm. pers., 2003). Il y a une forte densité de carcajous dans les régions montagneuses du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, ainsi qu'en Colombie-Britannique et en Alberta où les habitats, les proies et les ongulés abondent et sont diversifiés (aires écologiques boréale, des montagnes du Nord et des montagnes du Sud). L'existence de populations viables d'autres gros carnivores, fournisseurs de charogne, peut être un facteur important dans le choix de l'habitat. Lors d'une étude sur les loups (*Canis lupus*) menée au Yukon, on a découvert que les carcajous se rendaient souvent sur les lieux où les loups avaient laissé des cadavres de caribou (*Rangifer tarandus*) et d'orignal (*Alces alces*) (Hayes, comm. pers., 2002). Aucune étude sur le terrain n'a été faite pour vérifier la présence de carcajous dans l'Archipel arctique ou les Îles du Pacifique, au Québec, au Labrador et dans les provinces des Prairies.

Les carcajous ont besoin d'un type précis d'habitat pour la mise bas. On classe les tanières de carcajous en deux catégories : natales et maternelles. De multiples tanières peuvent servir successivement (Copeland, 1996). Les carcajous construisent leur tanière en terrain élevé, incluant la région de la toundra, entre des rochers, sous un vieil arbre tombé ou dans des tunnels de neige (Magoun et Copeland, 1998). Les tanières ou les endroits exposés peuvent servir de lieu de rendez-vous pour la femelle et ses petits, et de lieu de repos. Le carcajou a aussi des besoins supplémentaires pour se protéger des prédateurs tels que l'Aigle royal (*Aquila chrysaëtos*), les ours (*Ursus arctos* et *U. americanus*) et le loup. Un couvert de neige adéquat qui persistera durant toute la période de mise bas et la proximité de l'habitat d'élevage des petits sont aussi des critères importants. Certains carcajous peuvent réoccuper les lieux ou les habitats de mise bas plusieurs années de suite (Magoun, 1985; Lee et Niptanatiak, 1996).

Tendances

À la limite sud de l'aire de répartition, un nombre important d'habitats de carcajous ont été perdus ou fragmentés à cause de l'importante colonisation qui s'est produite à la fin du XIX^{e} siècle et au XX^{e} siècle (van Zyll de Jong, 1975). Par conséquent, les pertes sont principalement dues à l'établissement humain, à l'agriculture et à la foresterie. La majorité des habitats ont été supplantés et la population de carcajous a subi une diminution attribuable à la chasse, au piégeage et à l'empoisonnement (on se servait d'appâts empoisonnés pour attirer les loups). Le prélèvement d'ongulés, qui sont d'importantes proies en hiver, a aussi contribué à la disparition du carcajou. En effet, le nombre réduit de proies demeure toujours une menace importante pour la population actuelle de carcajous, entre autres là où les hardes de caribous des bois (*Rangifer tarandus caribou*) sont perturbées par des opérations forestières et par la chasse excessive. La plus grande partie de l'habitat perdu au moment de l'établissement humain n'était pas de premier ordre (dans l'hypothèse où le faible nombre de fourrures déclaré a un rapport avec la population et non avec l'effort de capture). Ainsi, les pertes en nombre de carcajous peuvent avoir été faibles.

Dans les États contigus de l'Ouest des États-Unis, le morcellement de l'habitat a donné naissance à des populations isolées et menacées (Banci, 1994). De plus, cela est peut être même en train de se produire dans l'aire écologique nationale des montagnes du Sud, dans le sud de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, ainsi que dans le Nord-Est du Manitoba et le Nord-Ouest de l'Ontario (Kyle et Strobeck, 2002). Dans toute l'aire de répartition du carcajou, l'exploitation forestière, l'exploration et la mise en valeur des ressources pétrolières, gazières et minérales ainsi que les grands réservoirs hydroélectriques menacent l'habitat. En outre, les voies de transport entravent les déplacements et ont essentiellement pour effet de diviser les habitats et d'isoler les populations (Austin, 1998).

Kelsall (1981) et Dauphiné (1989) ont tous les deux considéré que le nombre relativement grand de parcs et d'aires qui servent à protéger les carcajous du piégeage et des effets des activités de mise en valeur des ressources naturelles dans l'Ouest canadien avaient aussi permis d'assurer la préservation des habitats de cette région. Cependant, les loisirs, comme la motoneige et les autres formes de transport sur la neige, dérangent les carcajous, surtout pendant la période de mise bas des mois de février et mars (Heinemeyer *et al.*, 2001). Ces activités sont habituellement permises et se pratiquent fréquemment tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des zones protégées. De plus, comme on permet le piégeage dans beaucoup de zones protégées, les carcajous qui y pénètrent deviennent vulnérables.

Protection et propriété des terrains

La plus grande partie de l'aire de répartition du carcajou se trouve sur des terres publiques, dites « de la Couronne ». Toutefois, à la suite de revendications, des Premières nations et des Inuvialuits ont obtenu des terres au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest ainsi qu'au Nunavut et en Colombie-Britannique. Les terres autochtones et non autochtones sont sujettes aux activités associées aux utilisations permises par les autorités gouvernementales.

Environ 6 p. 100 de l'aire de répartition actuelle du carcajou et 10 p. 100 de la partie de l'aire caractérisée par une densité relative « élevée » de population dans l'Ouest canadien (figure 3) se trouvent dans des parcs et des zones protégées (Mulder, comm. pers., 2003). L'établissement de parcs et de zones protégées sur les terres autochtones se poursuit.

Dans nombre de parcs provinciaux en Colombie-Britannique, dans tous les parcs nationaux du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut, ainsi que dans le parc national Wood Buffalo (Territoires du Nord-Ouest et Alberta) et à Wapusk, au Manitoba, le piégeage est permis, bien qu'on le pratique rarement. De gros blocs d'habitats convenables, contigus ou rattachés, sont requis pour la conservation du carcajou (Weaver *et al.*, 1996). La mise en place et le maintien des corridors de déplacement entre les parcs augmenteraient la viabilité de la population dans l'aire écologique des montagnes du Sud, en Colombie-Britannique, et dans l'Ouest des États-Unis.

La plupart des types d'extraction de ressources ou les modifications importantes de l'habitat ne sont pas permis à l'intérieur des zones protégées. Toutefois, bien qu'elles puissent déranger la mise bas, les activités récréatives, comme la motoneige et le ski, ne sont généralement pas limitées; ainsi, des voies d'accès séparent ou traversent les parcs. La route transcanadienne, qui est un obstacle à la liberté de mouvement du carcajou (Austin, 1998), traverse les parcs nationaux Banff, Yoho et des Glaciers et borde le parc national du Mont-Revelstoke.

BIOLOGIE

Généralités

Le présent rapport n'a pas pour but de fournir une analyse documentaire exhaustive de la biologie du carcajou puisque l'on peut se procurer de nombreux autres documents sur le sujet (Wilson, 1982; Hash, 1987; Hatler, 1989; Banci, 1994; Petersen, 1997; Biodiversity Legal Foundation, 2000; Dawson, 2000; Fortin *et al.*, 2002). Plus exactement, on accorde la priorité à la documentation récente et aux communications personnelles, qui fournissent des renseignements essentiels en vue d'établir scientifiquement la situation actuelle du carcajou au Canada. Malgré l'apparente abondance de documentation sur le carcajou, celui-ci reste cependant l'un des carnivores de l'Amérique du Nord les moins étudiés parmi les carnivores de taille moyenne et de grande taille.

Les changements concernant l'habitat et la population du carcajou depuis le dernier rapport du COSEPAC sont d'importants critères servant à établir la situation actuelle. Certains aspects de la biologie de l'espèce qui concourent à la résilience du carcajou aux captures, à sa sensibilité aux changements de son habitat et à sa capacité à repeupler un habitat inoccupé ou peu occupé sont autant de facteurs primordiaux à prendre en compte pour évaluer la vulnérabilité de sa population.

Reproduction

Le taux de reproduction du carcajou est relativement bas et, par conséquent, la résilience de sa population aussi. La plupart des individus atteignent la maturité sexuelle à l'âge de deux ans (Rausch et Pearson, 1972; Banci et Harestad, 1988). La proportion de cadavres examinés de femelles adultes qui étaient gravides variait de 92 p. 100 (Rausch et Pearson, 1972) à 74 p. 100 (Banci et Harestad, 1988). Le taux de gestation baissait de 92 p. 100 chez les sujets de deux ans à 37 p. 100 chez les sujets de six ans ou plus. L'implantation différée du blastocyste fait en sorte que la procréation peut avoir lieu en été, lorsque les femelles ont tendance à être plus sédentaires. Dans une étude réalisée au Yukon, le nombre moyen de fœtus variait de 2,8 à 3,4 (Banci et Harestad, 1988). La seconde étude était fondée sur les cadavres; c'est pourquoi, après les cas de réabsorption de fœtus et de mort périnatale, le nombre réel de petits par portée était plus bas. Ce sont les femelles de plus de six ans qui ont les portées les plus

importantes (Banci, 1994), mais leur taux de gestation est plus faible. Les taux de reproduction observés en Alaska et en Idaho étaient respectivement de 0,69 et de 0,89 petit par femelle par an (Magoun, 1985; Copeland, 1996) étant donné qu'elles ne mettaient bas que tous les deux ans, voire moins fréquemment. Le taux de mortalité chez les petits ainsi que la classe d'âge des femelles qui ont le plus de chance d'élever leurs petits jusqu'au sevrage restent inconnus.

La gestion des lignes de piégeage doit tenir compte du fait que le taux de reproduction des femelles est à son point culminant dans les premières années de l'âge adulte. Il faut donc réserver comme refuges des régions où le piégeage serait interdit. Le maintien de ce type de refuges assurera la protection des femelles plus âgées puisque le piégeage élimine les animaux résidents et que les habitats inoccupés sont généralement colonisés par les jeunes qui se dispersent.

La fluctuation de la population de carcajous est sujette à controverse : est-elle fonction des cycles du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) ou s'agit-il simplement d'une perception en raison d'une vulnérabilité accrue du carcajou au piégeage (Hatler, 1989)? Les lièvres constituent un élément important du régime alimentaire du carcajou (Banci, 1987). Banci (1987) a remarqué une augmentation du nombre de captures de carcajous mâles en mars 1983, après la baisse importante du nombre de lièvres d'Amérique survenue en 1982-1983.

Survie

Le carcajou est la proie des ours, des loups et des couguars (*Puma concolor*), des Aigles royaux et des autres carcajous; dans ces deux derniers cas. il peut être plus fréquemment confronté aux prédateurs à proximité des charognes. Dans un rapport sommaire sur les taux de mortalité de carcajous équipés de collier émetteur mesurés dans 12 études différentes, J. Krebs (comm. pers., 2002) a constaté que 46 p. 100 de la mortalité était imputable à l'homme (pièges et routes ou chemins de fer). Les facteurs naturels de mortalité incluaient la prédation par les loups, les couguars et d'autres carcajous (30 p. 100 des causes non imputables à l'homme) et la famine (49 p. 100 des causes non imputables à l'homme). Le taux de survie était inférieur à 0,75 dans les régions soumises au piégeage (quels que soient la tranche d'âge ou le sexe) et supérieur à 0,84 dans les régions sans pièges. Le taux intrinsèque d'accroissement (λ) était estimé à 0,88 dans les régions où le piégeage est pratiqué et à 1,06 dans les autres régions. Le taux de survie était le plus élevé chez les femelles adultes (0,88 dans les régions non soumises au piégeage et 0,73 dans les autres régions) et le plus bas chez les jeunes adultes mâles (0,45 dans les régions où le piégeage est pratiqué) (Krebs, comm. pers., 2002). Cela porte à croire que, sans immigration à partir des régions de refuge, les populations diminueraient dans les régions où l'on pratique le piégeage.

Physiologie

Le petit du carcajou atteint la taille adulte à sept mois (Magoun, 1985). La croissance rapide des tissus producteurs d'énergie (cerveau, cœur, foie et reins) nécessite un taux métabolique élevé dès le plus jeune âge, ce qui oblige la mère à répondre à son tour à des exigences énergétiques élevées (Wilson, 1982). Le taux métabolique élevé des petits devrait améliorer leur capacité de thermorégulation pendant les longues absences de la mère partie en quête de nourriture. Les petits sont sevrés après 9 à 10 semaines (Banci, 1994). La mère et ses petits peuvent avoir besoin de plus d'hydrates de carbone près du moment du sevrage, lorsque les besoins en énergie atteignent un sommet (Wilson, 1982).

Déplacements et dispersion

Les carcajous occupent des domaines vitaux qui varient à peu près de 50 à 400 km² pour les femelles et de 230 à 1 580 km² pour les mâles (Hornocker et Hash, 1981; Gardner, 1985; Magoun, 1985; Whitman *et al.*, 1986; Banci, 1987; Copeland, 1996). Lofroth (2001) a attesté un domaine vital de 3 500 km² en moyenne pour les jeunes mâles adultes qui se dispersent. Il peut y avoir chevauchement du domaine vital entre individus du même sexe ou de sexes opposés (Krebs et Lewis, 2000; Lofroth, comm. pers., 2002), cependant ce phénomène est mal compris. On pense que le chevauchement intersexuel est plus commun. Une partie de la population est, à tout moment, de passage. D'habitude, mais pas toujours, les individus qui ne font que passer sont des jeunes de l'année. Les jeunes femelles de l'année ont tendance à établir leur domaine vital plus près de leur lieu d'origine que les jeunes mâles, bien que les représentants des deux sexes soient en mesure de se déplacer sur de longues distances (Magoun, 1985; Gardner *et al.*, 1986, Mulders, 2000). Les mâles peuvent se disperser sur plus de 200 km (Copeland, 1996; n = 3), sur 378 km (Gardner *et al.*,1986) et sur des distances de 73 à 326 km (Mulders, 2000; n = 3). Magoun (1985) a noté un déplacement de 300 km effectué par une femelle d'âge inconnu et Mulders (2000) a constaté des déplacements de cinq femelles sur des distances variant entre 69 et 225 km. Lorsque l'on évalue les densités de population, le chevauchement des domaines vitaux ainsi que la présence de carcajous de passage doivent être pris en compte. Une simple extrapolation (voir par exemple Banci, 1994) du domaine vital entraîne une sous-estimation de la taille de la population.

Vangen *et al.* (2001) ont attribué les schémas de dispersion biaisés en fonction du sexe à la compétition pour les ressources entre les femelles et à la compétition pour trouver une partenaire entre les mâles. Le carcajou est capable d'emprunter des terrains accidentés, y compris des zones de toundra et des glaciers, qui constitueraient un obstacle pour de nombreux autres mammifères. Ses caractéristiques de dispersion ont probablement conféré au carcajou la capacité de repeupler des endroits de la Scandinavie qui faisaient défaut à sa répartition (Vangen *et al.*, 2001). Cependant, des déplacements sur de longues distances lui font courir des risques plus élevés de mortalité en raison de la prédation, du piégeage, des accidents et de la famine (Copeland, 1996).

La taille conséquente du domaine vital du carcajou augmente sa vulnérabilité au piégeage. Les refuges doivent être suffisamment grands pour protéger des aires de répartition complètes. La propension des jeunes à se disperser sur de longues distances est un facteur clé du flux génique.

Nutrition et interactions interspécifiques

Le carcajou est un prédateur charognard opportuniste qui se nourrit des restes qu'il peut trouver en abondance ou se procurer aisément. Il mange davantage de chair fraîche l'été et réserve la charogne, ainsi que les aliments qu'il cache, pour l'hiver (Magoun, 1987). Parmi ses proies figurent diverses espèces, dont des rongeurs, des lièvres d'Amérique, des oiseaux et de jeunes ongulés. Le caribou, l'orignal (*Alces alces*), des mouflons (*Ovis dalli* et *O. canadensis*), la chèvre de montagne (*Oreamnos americanus*), des cerfs (*Odocoileus hemionus* et *O. virginianus*) et le wapiti (*Cervus elaphus*) sont ses principales sources de charogne (Gardner, 1985; Banci, 1987; Magoun, 1987; Mulders, 2000; Lofroth, 2001), mais il ne dédaigne pas celle de poisson ni de mammifère marin. Il se nourrit également de matières végétales, comme des baies. Des études menées dans le Nord et le Sud-Est de la Colombie-Britannique ont montré que le caribou et la marmotte (les *Marmota*) sont des proies recherchées par la femelle en tanière (Lofroth, comm. pers., 2002). Pendant l'été, les marmottes et d'autres animaux de la famille des Sciuridés sont essentiels aux femelles adultes.

Des carnivores de grande taille, comme le grizzli, le loup et le couguar, occupent de vastes étendues sauvages qui reflètent les besoins du carcajou. Quand celui-ci dispute les prises à ces chasseurs, premiers fournisseurs de charogne, il y trouve parfois la mort.

C'est dans les régions montagneuses du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, ainsi que celles de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, caractérisées tant par la grande diversité que l'abondance des habitats, des espèces de proies et des ongulés, que l'on relève les plus fortes densités de carcajous (figure 3).

Comportement et adaptabilité

Bien que le carcajou préfère les zones sauvages, son domaine vital empiète souvent sur des lignes de piégeage actives, des pistes de ski de fond, des routes achalandées, comme celles servant à l'exploitation forestière (E. Lofroth, comm. pers., 2002), et les limites de collectivités. Les grandes autoroutes et d'autres voies de transport, qui font parfois obstacle aux déplacements et à la dispersion des individus, sont la cause de nombreux accidents mortels. Austin (1998) a découvert que le carcajou évite de s'approcher à moins de 100 mètres de la route transcanadienne, préférant s'en éloigner de plus de 1 100 mètres. Il opte pour des lieux de traverse étroits (<100 m). Lofroth (2001) a avancé qu'il préfère les peuplements forestiers inexploités à l'intérieur d'une matrice de peuplements exploités et sauvages, en

particulier lorsque les chemins forestiers sont achalandés, comportement qui accroît sa vulnérabilité au piégeage.

La curiosité du carcajou le pousse à explorer des terrains de camping, des caches de nourriture et même des chalets inoccupés. Cette propension à « piller » des caches de nourriture et des chalets ne contribue pas à redorer son image. Cet animal met à profit des pistes de motoneige pour se déplacer et dévorer les cadavres d'animaux piégés ainsi que les prises des chasseurs. C'est un animal qui semble très réservé, mais des randonneurs et des skieurs qui se trouvaient au-delà de la limite des arbres ou sur des glaciers, de même que des randonneurs et des personnes pratiquant le rafting dans l'Arctique ont pu l'observer à distance. Dans cette région, le carcajou est souvent la cible de chasseurs se déplaçant à motoneige.

Les activités de recherche menées sur le terrain dérangent la femelle en tanière (Magoun et Copeland, 1998). De même, les motoneigistes et les skieurs qui sillonnent l'arrière-pays sont susceptibles de compromettre la reproduction du carcajou (Heinemeyer *et al.*, 2001; Lofroth, comm. pers., 2002). En effet, ces perturbations peuvent pousser la femelle à changer de tanière ou à abandonner sa portée.

TAILLE ET TENDANCES DE LA POPULATION

Le nombre de captures de carcajous propres à certaines régions du Canada indique que les populations de carcajous, fondé sur le succès de la récolte, peut avoir diminué dans les provinces des Prairies au cours des années 1920 et 1930 (Novak *et al.*, 1987) selon le succès de la récolte. Au Québec, au Labrador et en Ontario, le nombre de captures était déjà faible à cette époque. La récolte de fourrures repose sur la taille des populations d'animaux à fourrure et sur d'autres facteurs, comme les conditions climatiques et économiques (le prix des fourrures et l'existence d'autres occasions d'emploi), qui influent sur l'effort de piégeage.

De faibles densités de population, des domaines vitaux étendus et la dispersion d'individus sur de grandes distances contribuent à rendre le carcajou vulnérable au piégeage. Malgré ces facteurs, des populations locales semblent s'être rétablies à la suite de récoltes excessives. De tels redressements s'expliquent par l'application, pendant plusieurs décennies, de techniques de piégeage améliorées, dont l'enregistrement des lignes de piégeage et la sensibilisation des trappeurs (Johnson, 1990). L'Est du Canada semble faire exception, quoique les populations aient probablement toujours été faibles dans cette région, où le carcajou demeure très rare, voire inexistant. Dans la région du Pacifique, qui englobe l'île de Vancouver et la vallée du bas Fraser, l'espèce s'est aussi fortement raréfiée ou est disparue.

Yukon

Au Yukon, les gestionnaires de la faune suivent de très près la population de carcajous. Ils établissent des statistiques sur la récolte de fourrures, font des relevés des pistes en hiver et soumettent un questionnaire annuel à tous les trappeurs détenteurs d'un permis, qui les renseignent sur les populations locales et leurs tendances (Slough *et al.*, 1987; Slama, comm. pers., 2002). Il en ressort que, depuis les vingt dernières années, la population est stable et saine dans toutes les régions du territoire (Slama, comm. pers., 2002). Selon les trappeurs, les carcajous sont nombreux, et le nombre de prises ne baisse pas par rapport à l'effort de récolte (Slama et Jessup, comm. pers., 2002). Au Yukon, les peaux de carcajou doivent être scellées, qu'elles soient entreposées ou utilisées dans le territoire ou qu'elles soient le fruit de la chasse de trappeurs des Premières nations. Les prises des trappeurs inuvialuits ne sont pas scellées et prennent la route des Territoires du Nord-Ouest. Selon les trappeurs, les carcajous sont particulièrement nombreux depuis la chute, en 1999, du nombre de lièvres d'Amérique (Jung, comm. pers., 2002). Parmi les hypothèses pouvant justifier ce nombre élevé, citons les prises accrues par piégeage résultant d'une diminution des réserves de nourriture (Banci, 1987) ou une dispersion plus grande des juvéniles à la suite d'une forte reproduction au moment où le nombre de lièvres d'Amérique était à son plus haut.

Au Yukon, même si l'on fait des relevés des pistes en hiver depuis longtemps, outre les déductions tirées des statistiques sur la récolte de fourrures et des réponses aux questionnaires soumis aux trappeurs, les données démographiques recueillies sur une longue période sont rares. Entre 1986-1987 et 1996-1997, O'Donoghue *et al.* (2001) ont dénombré, dans la région de Kluane, de 0,69 à 15,83 pistes de carcajous par 100 km-jours de transect (longueur de transect en kilomètres × nombre de jours écoulés depuis la dernière chute de neige). Le nombre de pistes était très supérieur durant le deuxième hiver marqué par le déclin de la population de lièvres d'Amérique (1991-1992 : 5,68 pistes par 100 km-jours), de même qu'au cours de la phase de redressement subséquente de la population des lièvres (1995-1996 : 5,64 pistes; 1996-1997 : 15,83 pistes). Dans le brûlé de Teslin, à 300 kilomètres à l'est, B. Slough (données inédites) a relevé, entre 1986-1987 et 1993-1994, jusqu'à 20,44 pistes par 100 km-jours. Le plus grand nombre de pistes relevé reste celui de l'hiver 1993-1994, le troisième marqué par le déclin de la population de lièvres d'Amérique dans cette région.

Dans un habitat continu et saturé du Centre-Sud du Yukon, Banci et Harestad (1990) ont estimé la densité de la population de carcajous à 10,75 individus/1 000 km^2. L'estimation effectuée à partir du nombre d'individus connu (en prenant en considération que la qualité de l'habitat varie et que tout l'habitat n'est pas saturé) était de 5,65 individus/1 000 km^2. L'estimation de la population totale pour environ 85 p. 100 du territoire s'élevait à 2 503 carcajous sédentaires et à 4 171 individus non sédentaires pour l'automne, dont des juvéniles et des individus de passage (Banci, 1987). Elle partait d'estimations de la qualité de l'habitat (étendue de la zone de piégeage, années-trappeurs et nombre de captures) qui étaient biaisées. Pour Banci (1987), les « années-trappeurs » représentaient une unité d'effort uniforme dans les écorégions;

cependant, l'effort déployé par un trappeur dans de petits secteurs de piégeage faciles d'accès, à proximité de collectivités et de routes, est généralement bien plus important que celui exigé dans de vastes secteurs reculés, accessibles uniquement par voie aérienne, qu'il s'agisse du nombre de pièges posés, de la superficie couverte ou de la durée du piégeage. Aussi les estimations de Banci s'appuyant sur cette méthode sont-elles considérées comme des sous-estimations pour le Yukon. Si l'on fait abstraction des estimations fondées sur le classement des habitats en fonction de la qualité, la densité estimée de la population de carcajous (voir par exemple Banci, 1994) présente une constance remarquable dans toutes les écozones d'Amérique du Nord. Une évaluation plus réaliste de la population pour le Yukon est de l'ordre de 3 500 à 4 000 individus si on extrapole sur l'ensemble du territoire et qu'on part du principe qu'un habitat de qualité supérieure présente une densité plus homogène.

Le vaste programme d'empoisonnement des loups mis en place au cours des années 1970 a nui aux carcajous. L'empoisonnement des loups a non seulement éliminé des fournisseurs de charogne mais tué par ricochet un grand nombre de carcajous. En effet, ces derniers dévoraient les cadavres des loups empoisonnés, même s'ils semblaient dédaigner leur estomac, qui contenait les appâts empoisonnés (rapporté dans Kelsall, 1981). La plupart des 198 carcasses de carcajous du Yukon dénombrées par Rausch et Pearson (1972) provenaient de stations de lutte contre les prédateurs. On continue à limiter l'effectif des loups en ayant recours à la stérilisation et à des programmes communautaires de piégeage comme moyen de gestion de la population des ongulés. Au cours des années 1990, on a mené la lutte contre les prédateurs par voie aérienne dans deux vastes régions du Yukon, mais on ne connaît pas l'effet de ces programmes sur les carcajous.

Selon le Conseil consultatif de la gestion de la faune (versant nord) (1998), des trappeurs inuvialuits (des Territoires du Nord-Ouest) attrapent annuellement environ de 10 à 13 carcajous sur le versant nord du Yukon (c.-à-d. dans l'aire écologique de l'Arctique). On ne connaît pas la taille de la population dans cette région, où la pression de piégeage constitue l'unique menace. On observe souvent des carcajous avec la harde de caribous de la Porcupine.

Territoires du Nord-Ouest

On estime généralement que les densités de population du carcajou sont variables dans les Territoires du Nord-Ouest, à savoir plus fortes dans les montagnes de l'Ouest et dans la taïga et moindres dans les habitats de la toundra du Nord et de l'Est (figure 3) (Poole, comm. pers., 2002). Cependant, la présence de grands troupeaux de caribous de la toundra et donc de loups, dans la taïga et dans les habitats de la toundra laisse croire que les carcajous pourraient être plus communs dans ces régions qu'on ne le pensait (Mulders, comm. pers., 2003). L'étude de carcasses de carcajous effectuée dans la région de Kitikmeot, au Nunavut, a changé les perceptions au sujet des densités de population du carcajou dans cette région. L'espèce est absente de l'île Banks.

La fourrure du carcajou est appréciée par les habitants du Nord parce qu'elle permet d'empêcher ou de réduire la formation de givre sur les vêtements. Par conséquent, de nombreuses pelleteries de carcajous subsistent dans le Nord et sont utilisées pour confectionner des bordures de vêtements. Dans les Territoires du Nord-Ouest, les statistiques sur la traite des fourrures s'appuient sur le nombre de fourrures exportées pour être vendues à l'encan, et non sur la récolte totale (tableau 1). D'après les données des programmes de collecte de carcasses du Nunavut (tableau 1, dont il sera question dans la section du Nunavut ci-dessous), la récolte de nombreuses collectivités serait grandement sous-estimée. Les accords sur les revendications territoriales requièrent que des études sur la récolte des fourrures soient menées dans trois régions des Territoires du Nord-Ouest, soit celles du Sahtu, des Gwich'in et des Inuvialuits. Chaque année, tous les chasseurs et les trappeurs des différentes collectivités sont interrogés sur leurs captures. La récolte variait entre 5 et 12 carcajous dans la région du Sahtu (de 1998 à 2001; Bayha, comm. pers., 2002) et entre 4 et 14 dans la région des Gwich'in (Rose, 2002). Pour la région des Inuvialuits, le nombre de prises a varié entre 21 et 62 par année pendant la période de 1986 à 2000, sauf en 1997, où la récolte des chasseurs et trappeurs d'Inuvik était d'environ 62 carcajous, sur un total de 124 pour la région (entre 0 et 5 les autres années) (Fabijan, 1991a, 1991b, 1991c, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1996, 1997, 1998, 2000; Pinard, 2001). Le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest envisage d'établir un programme panterritorial de collecte des carcasses de carcajous afin d'obtenir de meilleures données sur les niveaux et le profil de la récolte dans chaque région et des données biologiques (Mulders, comm. pers., 2003).

Six collectivités de la région désignée des Inuvialuits (Aklavik, Holman, Inuvik, Paulatuk, Sachs Harbour et Tuktoyaktuk) ont adopté des plans communautaires de conservation (voir par exemple Conseil consultatif de la gestion de la faune (CCGF-T.N.-O.), 2000a et 2000b). Les mesures de protection du carcajou comprennent l'inventaire des habitats importants et leur protection contre les utilisations des terres causant des perturbations, mais signifient aussi qu'il faut éviter de déranger les tanières et décourager la chasse pendant l'été.

On croit que les populations de carcajous des quatre coins des Territoires du Nord-Ouest sont stables, mais les pressions de récolte de fourrures et l'augmentation des niveaux d'exploitation des ressources non renouvelables pourraient mener à de plus amples pertes et fragmentations de l'habitat, ce qui pourrait avoir un effet défavorable sur la répartition du carcajou et ses effectifs dans l'avenir (Mulders, comm. pers., 2003). Des études effectuées sur les terres sans arbres du centre (Mulders, 2000) ont montré la présence d'une population prospère dans cette région. On a mis sur pied un projet pilote de prélèvement de poils pour recueillir l'ADN afin d'identifier les individus et d'estimer la population. Des colliers GPS pourraient aussi être utilisés pour déterminer l'efficacité de la grille d'échantillonnage des poils et pour obtenir des données sur les déplacements des carcajous (Mulders, comm. pers., 2003).

Des études sur la variabilité génétique des carcajous des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut ont montré que les mâles participent modérément au flux génique au sein des populations et laissent croire que toutes les populations de l'Ouest étudiées étaient reliées (Wilson *et al.*, 2000; Kyle et Strobeck, 2001; Chappell, 2002; Kyle et Strobeck, 2002). Toutefois, des analyses de l'ADN mitochondrial ont révélé l'indépendance génétique des populations, à cause de la fidélité des femelles au domaine vital de leur naissance (Wilson *et al.*, 2000; Chappell, 2002). Pour la conservation des carcajous, cela signifie que les populations séparées devraient être préservées et que les corridors de déplacement et de dispersion doivent être maintenus dans la matrice entre les refuges des populations.

Tableau 1. Fourrures de carcajou produites au Canada de 1988-1989 à 2000-2001.

Saison	NL	QC	ON	MB	SK	AB	BC	YT	NT[1]	NU[2]	Canada[3]
1988-1989	0	0	10	50	13	36	187	167	100	-	563
1989-1990	0	0	9	31	10	40	113	206	93	-	502
1990-1991	0	0	5	29	6	34	127	121	92	-	414
1991-1992	0	0	7	73	16	30	142	218	201	-	687
1992-1993	0	0	4	48	2	44	236	176	93	34 (94)	637
1993-1994	0	0	6	76	12	27	97	117	121	29 (82)	512
1994-1995	0	0	8	52	11	23	186	145	119	15 (94)	559
1995-1996	0	0	18	45	7	9	135	72	59	5 (85)	350
1996-1997	0	0	14	46	14	27	230	161	86	26 (132)	604
1997-1998	0	0	12	66	10	50	152	118	175	24 (145)	607
1998-1999	0	0	4	33	4	40	123	104	62	15 (111)	385
1999-2000	0	0	4	18	6	10	160	157	99	12 (108)	466
2000-2001	0	0	4	53	23	15	170	188	56	(113)	509
Total	0	0	105	620	134	370	2 058	1 950	1 356	160 (963)	6 795

Source : Statistique Canada, Recensement de la production des fourrures provenant de la chasse, sauf :
BC (Colombie-Britannique) – 2000-2001 (Système de déclaration des captures d'animaux à fourrure de la Colombie-Britannique)
ON (Ontario) – 2000-2001 (Dawson, comm. pers., 2002)
MB (Manitoba) – 2000-2001 (Berezanski, comm. pers., 2002)
SK (Saskatchewan) – 2000-2001 (Arsenault, comm. pers., 2002)
AB (Alberta) – 2000-2001 (Kosinski, comm. pers., 2002)
YT (Yukon) – 2000-2001 (Slama et Jessup, comm. pers., 2002)
NT (Territoires du Nord-Ouest) – 2000-2001 (Erasmus, comm. pers., 2002)
NU (Nunavut) – Collectes de carcasses; Dumond, comm. pers., 2003)

Nota : Les statistiques sur la production de fourrures représentent les meilleures estimations du total des captures de chaque province et de chaque territoire fondées sur le nombre de fourrures exportées en vue de la vente à l'encan ou de fourrures scellées. Les fourrures conservées pour usage domestique ne sont pas comptées dans le total des captures dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, bien qu'elles représentent une partie importante de ce total. Cette question est traitée plus en détail ailleurs dans le présent rapport.

[1] Les données relatives aux Territoires du Nord-Ouest comprenaient celles du Nunavut jusqu'en 1991-1992.
[2] La collecte des données a commencé en 1992-1993 au Nunavut pour des raisons politiques liées à une revendication territoriale des Inuits, en préparation de la création du Nunavut comme territoire distinct, qui a eu lieu le 1er avril 1999. Les chiffres entre parenthèses sont fondés sur des collectes de carcasses.
[3] Les chiffres n'incluent pas les données sur les carcasses pour le Nunavut.

Nunavut

Les densités de population de carcajous sont modérées dans l'Ouest et faibles dans l'Archipel arctique et l'Est du territoire (figure 3), où les effectifs seraient stables, mais sensibles aux pressions de récolte. Tout comme dans les Territoires du Nord-Ouest, la fourrure du carcajou est prisée et la plupart des pelleteries sont utilisées pour la confection de bordures de vêtements. Les statistiques sur la traite des fourrures pour le Nunavut s'appuient elles aussi sur le nombre de fourrures exportées pour être vendues à l'encan, et non sur la récolte totale. Le tableau 1 compare les statistiques sur la traite des fourrures et les résultats des relevés des carcasses recueillies effectués au cours de l'étude de la région de Kitikmeot (Dumond et Krizan, comm. pers., 2002). Il montre que ces statistiques constituent une sous-estimation du nombre de fourrures prélevées au Nunavut, comme dans les Territoires du Nord-Ouest. On croit que le nombre de carcasses représente jusqu'à 90 p. 100 de la récolte totale de carcajous (Mulders, comm. pers., 2003). Bien que le Nunavut ne soit devenu un territoire que le 1er avril 1999, les données sur les pelleteries et les carcasses pour le territoire correspondant remontent à 1992-1993.

Les carcajous pourraient être particulièrement vulnérables dans la toundra arctique, où on les voit bien et où l'accès en motoneige est facile. Des récoltes modérées à élevées peuvent avoir lieu près des collectivités et des concentrations de caribous, selon le taux de recrutement à partir des refuges de population avoisinants. Dans la section sur les Territoires du Nord-Ouest ci-dessus, il est question des études sur la dynamique de la métapopulation de carcajous et sur les variations génétiques et morphologiques au sein des populations du Nunavut et d'autres régions, et entre celles-ci.

Colombie-Britannique

Dans la majeure partie de la Colombie-Britannique, le nombre de carcajous est considéré comme stable, et on a estimé qu'il y aurait entre 2 089 et 3 567 individus (Lofroth, comm. pers., 2003). Quick (1953) a évalué que les densités dans le Nord-Est de la Colombie-Britannique étaient de 4,76/1 000 km^2. Les populations de carcajous sont peut-être en déclin dans le Sud-Est de la province où les pressions et les dérangements qui touchent l'habitat sont les plus fortes, mais il n'existe aucune donnée qui confirme cette tendance (Lofroth, comm. pers., 2002). Krebs et Lewis (2000) et Krebs (comm. pers., 2003) estiment la densité moyenne à 6,16/1 000 km^2 dans le Sud-Est de la Colombie-Britannique. L'élevage de bestiaux, l'exploitation forestière, pétrolière et gazière ainsi que la présence d'humains (qu'ils soient de passage ou qu'ils s'établissent) ont un effet nuisible sur l'habitat dans cette province. Le déclin des hardes de caribous, associé à l'exploitation forestière, constitue une menace pour le carcajou. Les carcajous de l'échantillon de la région de Revelstoke présentent des signes de différenciation génétique par rapport à ceux des populations qui vivent plus au nord (Kyle et Strobeck, 2002).

On estime que la population de l'île de Vancouver est très petite, peut-être même disparue (Lofroth, comm. pers., 2002), puisqu'aucun carcajou n'a été aperçu depuis 1992 (annexe 1). Dans l'île, le carcajou doit faire face à de nombreuses menaces : les coupes à blanc opérées sur de vastes étendues, l'établissement humain et l'activité humaine, qui comprend la présence de plusieurs axes routiers. La marmotte de l'île Vancouver, qui représente une nourriture estivale potentielle pour les carcajous femelles qui élèvent une portée, est en voie de disparition (COSEPAC, 2001).

Alberta

Un programme de lutte contre la rage mené au cours des années 1950, qui a eu pour conséquence l'empoisonnement non sélectif d'environ 5 500 loups, a probablement eu de graves répercussions sur le carcajou, qui a mis des décennies à s'en remettre (Petersen, 1997). Petersen (1997) estime que la pression de piégeage exercée sur le carcajou n'est pas très forte (même si le prix élevé de sa fourrure pourrait encourager à le capturer) parce que la faible densité des populations le rend difficile à cibler. Des expériences menées dans le Sud du Yukon, où le carcajou est commun, permettent de croire qu'en utilisant des techniques de piégeage sélectives, il est possible de le cibler efficacement. Cependant, les efforts des trappeurs sont aussi limités par le quota d'un carcajou par ligne de piégeage.

L'ampleur des changements et des pertes d'habitats qu'ont récemment subis les populations d'ongulés reste inconnue. Mais diverses formes d'utilisation du territoire, telles que l'agriculture et l'exploitation forestière, pétrolière et gazière, sont observées dans l'aire de répartition actuelle du carcajou. De récents sondages d'opinion menés auprès de trappeurs albertains indiquent qu'il y avait, en 1987, une population stable au nord du 56^{e} parallèle et une population déclinante dans le reste de la province. En 1994, il y avait une baisse des effectifs partout en Alberta (Petersen, 1997). À présent, c'est dans l'Ouest de la province que le carcajou est le plus abondant. L'aire actuelle et l'abondance relative du carcajou en Alberta (figure 3) ont été en grande partie déduites de l'analyse des données sur la récolte de fourrures. Poole et Mowat (2001) ont remarqué que la densité des lieux de récolte diminuait avec le temps, mais la petite taille des échantillons biaise leur analyse. La baisse du nombre de prises de carcajous observée depuis les années 1970 a été en partie provoquée par la mise en place de quotas restrictifs à la fin des années 1980 (Poole et Mowat, 2001). Les prises de carcajous sont liées aux prises de lynx et au prix de la fourrure de ce dernier, ce qui laisse croire que les trappeurs de lynx chassent le carcajou lorsque l'occasion se présente. Le Alberta Research Council et le Alberta Fish and Wildlife Service font présentement l'essai de techniques de prélèvement de poils et de repérage de pistes dans la neige ainsi que de pièges munis de caméras. Ils cherchent à mettre au point des outils de surveillance qui permettraient d'estimer les tendances concernant l'abondance et la répartition du carcajou dans les régions boréales et les régions montagneuses de l'Alberta (Mowat , 2001; Besko et Wilkinson, comm. pers., 2002; Fisher, 2003).

Saskatchewan

En Saskatchewan, les populations de carcajous ne font pas l'objet d'une surveillance. On estime cependant que l'espèce est rare dans la forêt boréale sud et commune, mais peut-être en déclin, dans le Nord de la province (population totale < 1 000 individus). Les principales menaces qui pèsent sur le carcajou sont la pression de piégeage et la fragmentation de l'habitat causée par la construction de nouvelles routes dans son aire de répartition (Keith, comm. pers., 2002). L'exploitation forestière et d'autres activités d'utilisation du territoire entraînent également une perte d'habitat.

Manitoba

Le carcajou habite la partie nord de la province, au nord du 53^{e} parallèle (Berezanski, comm. pers., 2002). Il semble que les plus fortes densités se trouvent dans le Nord-Est et le Nord-Ouest; toutefois, comme la région du Centre-Nord subit moins d'effort de chasse, elle peut représenter un bassin de population (Berezanski, comm. pers., 2002). Dans le passé, l'espèce était rare dans le Sud du Manitoba, où le développement humain a poussé la limite de l'aire vers le nord. La structure génétique des populations de carcajous du Manitoba et du Nord-Ouest de l'Ontario est semblable, bien que plus ou moins distincte des autres populations (Kyle et Strobeck, 2002), ce qui donne à penser que le flux génique pourrait être confiné à ces populations périphériques et à celles d'autres provenances. On a recommandé qu'il y ait des efforts de conservation, dont le rétablissement du flux génique entre la population principale et la population périphérique. De plus, Chappell (2002) a observé une importante structuration de l'ADN mitochondrial parmi neuf populations de carcajous dans les Territoires du Nord-Ouest, au Nunavut et au Manitoba, ce qui indique que les femelles sont fidèles au site et que le flux génique proviendrait surtout des mâles.

Au Manitoba, l'espèce n'est pas aussi rare qu'on le croyait (van Zyll de Jong, 1972, 1975; Holbrow ,1976). Van Zyll de Jong (1972) avait fait une estimation de 60 carcajous, en se fondant sur les enregistrements des ventes de fourrures. Selon toute probabilité, la population a augmenté à la suite de l'arrêt de l'empoisonnement sans discernement des loups, au milieu des années 1970, et, ultérieurement, de l'augmentation du nombre de loups et, enfin, de l'instauration d'une saison de récolte restreinte (Johnson, 1990). Johnson (1990) avait estimé la population de carcajous du Manitoba au nombre de 500 à 800 individus; plus récemment, l'estimation était de 1 200 à 1 600 individus (Berezanski, comm. pers., 2002). Les effectifs seraient stables ou en croissance actuellement. En outre, on a aperçu des carcajous à maintes reprises ces derniers temps dans tout le Sud du Manitoba. L'expansion de la harde de caribous de l'île Penn peut être utile au carcajou au Manitoba, ainsi qu'en Ontario (Dawson, 2000). L'exploitation forestière fait aussi partie des menaces actuelles. Les prises de carcajous sont appelées à diminuer en même temps que le nombre de trappeurs actifs régresse et que l'effort de chasse se porte vers les animaux plus rentables (Berezanski, comm. pers., 2002).

Ontario

Le nombre de carcajous est peu élevé dans le Nord-Ouest de l'Ontario; les effectifs diminuent depuis le début du XIX^{e} siècle (Dauphiné, 1989). Il semble bien que le nombre d'individus ait augmenté dans la région de Fort Severn depuis 1970, en même temps que le nombre de caribous (Dawson, 2000). La population de caribous sur l'île Penn peut avoir diminué depuis 1994 de même que la récolte de carcajous dans les années 1990 (Dawson, comm. pers., 2002). Il est probable que la petite population de carcajous sur la côte de la baie James, dans la région du cap Henrietta-Maria, soit disparue dans les années 1970 (Dawson, 2000). L'aire de répartition de l'espèce en Ontario n'est pas encore clairement définie, mais il semble y avoir recolonisation dans certaines régions du Nord-Ouest (Dawson, 2000). Kelsall (1981) croyait que la population de l'Ontario était isolée de celle du Québec et du Labrador, et aucune donnée récente ne permet de penser le contraire.

La récolte du bois qui se fait dans la partie sud de l'aire (Dawson, 2000) est une menace pour l'espèce. Avant la saison de piégeage 2001-2002, un quota zéro a été fixé; toutefois, on a abattu trois individus soit par accident, soit pour éviter des dégâts ou pour se défendre (Dawson, comm. pers., 2002). Dans le Nord de l'Ontario, des traités permettent aux peuples autochtones de chasser comme ils le faisaient avant leur signature (Heydon, comm. pers., 2002), ce qui leur permet de piéger les carcajous pour leur propre usage. Il est prévu qu'on puisse déroger aux dispositions des traités pour assurer la protection d'espèces en péril; toutefois, les points de vue évoluent concernant le degré de dérogation possible et aucune politique n'a encore été établie à ce sujet.

En mars 2001, on a entrepris un projet de « piégeage aérien » dans la région de Red Lake afin de préciser la limite sud de l'aire de répartition du carcajou. La surveillance aérienne effectuée en février 2003 a permis de constater une distribution relativement continue dans le Nord-Ouest de l'Ontario, où 103 pistes ont été vues sur 5 700 kilomètres de transects (Magoun, comm. pers., 2003). En 2004, on réalisera des relevés dans la région est. Des études supplémentaires comprendront la collecte du savoir traditionnel autochtone (Dawson, comm. pers., 2002).

Québec et Labrador

La présence du carcajou au Québec n'a pas été confirmée depuis 1978, et la situation de l'espèce est actuellement incertaine (Fortin *et al.*, 2002). L'opinion générale des biologistes locaux est que le carcajou a disparu ou qu'il est extrêmement rare; il n'a d'ailleurs jamais été répandu sur le territoire québécois. On estime que les données historiques concernant la prise de carcajous au Québec ne sont pas fiables, car il n'a pas été prouvé que les peaux attribuées au Québec (ou au Labrador) venaient effectivement de cette région, puisque les compagnies faisant le commerce des fourrures opéraient sur un très vaste territoire (Obbard *et al.*, 1987). Près de 60 observations non confirmées ont été signalées dans les deux provinces depuis 1935, mais il peut s'agir de carcajous de passage plutôt que d'indicateurs de foyers de

population. Par ailleurs, il semble que les observations ne sont pas toujours signalées. La dernière récolte a eu lieu dans le secteur de Schefferville en 1978.

La présence de l'espèce au Labrador n'a pas été confirmée depuis les années 1950 (Brazil, comm. pers., 2002), bien qu'environ 16 observations aient été signalées depuis lors. Un programme d'intendance pour les espèces en péril a été lancé afin d'informer les communautés sur la situation de la population de carcajous et d'autres espèces en péril (McNeill, comm. pers., 2002). On recueille des renseignements provenant de la connaissance autochtone traditionnelle et locale, dont des constatations historiques et récentes sur le carcajou. La plus récente observation non confirmée a eu lieu près de la ville de Nain, en avril 2002, lorsque E. Merkuratsuk a remarqué et suivi des pistes (signalé par McNeill, comm. pers., 2002).

Les baisses d'effectif du carcajou de l'Est seraient dues au piégeage et à la chasse (fin du XIX^{e} siècle), à l'amoindrissement des hardes de caribous (début du XX^{e} siècle), à l'empiètement de l'homme sur l'habitat de l'espèce, à la diminution du nombre de loups et à l'usage abusif d'appâts empoisonnés. Au Québec et au Labrador, il est désormais interdit de chasser et de piéger le carcajou. De plus, les populations de loups et de caribous se sont considérablement rétablies. Malgré l'inversion de ces facteurs écologiques négatifs, aucun rétablissement correspondant de la population de carcajous n'a été constaté. La récolte accidentelle de carcajous dans des pièges ne leur étant pas destinés constitue une menace à ce rétablissement. Les exploitations forestières et les réservoirs hydroélectriques réduisent aussi l'habitat de l'espèce. On a estimé à 500 000 km^{2} l'étendue restante de l'habitat qui convient au carcajou.

Un avant-projet de rétablissement de la population (Fortin *et al.*, 2002) comporte les quatre objectifs principaux suivants :

1. atteindre une population de 100 individus (population viable minimale);
2. maintenir cette population pendant dix ans (l'augmentation naturelle devrait alors être atteinte);
3. éviter les pertes imputables aux activités humaines;
4. garantir l'existence d'habitats satisfaisants sur les plans qualitatif et quantitatif afin d'atteindre l'objectif démographique fixé.

Nouveau-Brunswick

Les indications de la présence du carcajou au Nouveau-Brunswick ne sont que sommaires et consistent en de brèves mentions dans d'anciens documents (Sabine, comm. pers., 2002). Le carcajou a sans doute disparu de cette province depuis le début du XIX^{e} siècle. Aucune observation récente n'a été signalée, et il n'existe aucun projet de réintroduction de l'espèce.

Parcs nationaux

Parcs Canada tient une base de données sur les espèces en péril incluant des remarques ainsi que des estimations sur l'état des populations (Alvo, comm. pers., 2002). Les estimations du nombre de carcajous ne sont, à proprement parler, généralement pas fondées sur des études de terrain. Une étude en cours au parc national Vuntut, dans le Yukon, vise à obtenir des renseignements sur la situation et l'écologie des mustélidés, du carcajou en particulier (Henry, comm. pers., 2002; Henry, 2003). L'étude se fonde sur les transects des pistes hivernales, sur les carcasses recueillies, sur les connaissances autochtones traditionnelles et sur les connaissances locales. Un programme continu de surveillance des pistes de carcajous est en place au parc national et à la réserve de parc national Kluane, au Yukon (Henry, comm. pers., 2002), et une étude des pistes de carcajous a été menée au lieu historique national de la Piste-Chilkoot, en Colombie-Britannique, en 2003 (Slough et Rivard, 2003). D'après un recensement (signalé par Alvo, comm. pers., 2002), la population combinée des parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers est estimée à 25 individus (inclus dans l'estimation des effectifs de la Colombie-Britannique). Le piégeage des carcajous par les Autochtones est autorisé dans tous les parcs nationaux des trois territoires, dans la partie du parc national Wood Buffalo située en Alberta ainsi que dans le parc national Wapusk, au Manitoba (où le piégeage est également autorisé aux détenteurs de permis); il semble cependant peu pratiqué.

Estimation de la population de carcajous au Canada

Des estimations de la population de carcajous dans l'Ouest (adultes) n'existent que pour le Yukon (de 3 500 à 4 000), la Colombie-Britannique (de 2 089 à 3 567) et le Manitoba (de 1 200 à 1 600). Pour le reste des régions, l'information dont on dispose fait état d'environ : 1 500 à 2 000 individus en Alberta, où quelques zones de forte densité ponctuent une aire relativement étendue; 1 000 en Saskatchewan, une population probablement inférieure à celle du Manitoba; 300 tout au plus en Ontario, si l'on se fie à l'exiguïté de l'aire; de 3 500 à 4 000 dans les Territoires du Nord-Ouest, où une population relativement importante occupe une aire semblable à celle du Yukon; et de 2 000 à 2 500 au Nunavut. Le nombre total de carcajous vivant dans l'Ouest du Canada oscillerait par conséquent entre 15 089 et 18 967 individus. Dans l'hypothèse que les niveaux actuels de récolte sont soutenables, l'estimation de la population pour l'automne (avant le piégeage), qui comprend des juvéniles, est de 2,5 p. 100 (Golden, comm. pers., 2002) à 6 p. 100 (J. Krebs, comm. pers., 2002), voire 8 p. 100 (Gardner *et al.*, 1993) supérieure à la population récoltée, ce qui donnerait un important effectif de 20 484 individus. Compte tenu du fait qu'au cours des 13 dernières années, le nombre moyen de prises a dépassé 500 individus par an, soit 2,5 p. 100 de cette estimation (tableau 1), il ressort que les niveaux de récolte sont actuellement soutenables. Certaines estimations des populations régionales peuvent également être basses.

En revanche, des biologistes travaillant dans les régions de l'Est du pays qualifient de très faibles les populations de carcajous au Québec et au Labrador, où l'espèce est presque disparue. Une vérification d'observations récentes non confirmées se poursuit (Brazil, comm. pers., 2003).

Alaska

Les densités de carcajous dans le Centre-Sud de l'Alaska ont été estimées à 4,78/1 000 km^2 (Whitman et Ballard, 1983), à 4,69/1 000 km^2 (Becker et Gardner, 1992) et à 5,2/1 000 km^2 (Becker, 1991), des chiffres qui se rapprochent de l'estimation de 4 individus/1 000 km^2 produite antérieurement par Quick (1953). Sur le versant nord de l'Alaska, les densités estimées oscillaient entre 7,2 et 20,8/1 000 km^2 (Magoun 1985, d'après la taille du domaine vital). Une étude en cours dans le Nord-Ouest de l'Alaska devrait fournir davantage de données démographiques (Shults, comm. pers., 2002). Un programme d'évaluation des récoltes révèle que les carcajous sont nombreux et que les prises pourraient être de moyennes à élevées près des villages, permettant le recrutement et l'immigration d'individus provenant de refuges. Il n'existe pas d'estimation de la population de carcajous pour l'ensemble de l'Alaska (Golden, comm. pers., 2003).

Autres États

Le nombre total de carcajous dans les autres États pourrait être inférieur à 750 (Predator Conservation Alliance, 2001). Des populations fragiles vivent actuellement dans les régions alpestres de l'État de Washington, de l'Oregon (une centaine dans la chaîne des Cascades), de la Californie (population non connue), de l'Idaho (environ 300), de l'Ouest du Montana (environ 300), du Wyoming (environ 50) et du Colorado (Banci, 1994; estimations de Predator Conservation Alliance, 2001). On trouve également des populations reliques dans les Rocheuses du Sud (Colorado; Kahn et Byrne, 1998) et peut-être dans le Michigan et le Maine.

Les densités de carcajous estimées pour le Montana chutent de 15,38/1 000 km^2 dans des habitats de grande qualité du Nord-Ouest du Montana (Hornocker et Hash, 1981) à 5, parfois 6,67/1 000 km^2, dans des habitats marginaux (Hash, 1987). Copeland (1996) a estimé entre 4 et 5,1/1 000 km^2 la densité dans l'Idaho. En l'absence d'études ciblées, il est difficile d'estimer la taille et les tendances de la population dans la majeure partie de l'aire dans les États de Washington, de l'Oregon, de la Californie, de l'Idaho, du Montana, du Wyoming et du Colorado. Les estimations reposent en grande partie sur les prises occasionnelles et les mentions d'observation. Des membres du Western Forest Carnivore Committee élaborent une stratégie de conservation de l'espèce à partir d'une évaluation des données historiques (Quade, comm. pers., 2002). Les projets visant la réintroduction de carcajous au Colorado sont en suspens (Wait, comm. pers., 2002). Edelmann et Copeland (1999) recommandent le maintien et l'amélioration des corridors de déplacement séparant des habitats montagneux dans l'Idaho et l'Oregon afin d'assurer la colonisation de tous les habitats et la persistance de la population régionale.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Facteurs biologiques

Parmi les facteurs biologiques qui restreignent les populations de carcajous, citons le faible taux d'accroissement propre à l'espèce et les faibles densités naturelles. Ces facteurs limitent non seulement les taux de croissance démographique mais aussi l'aptitude à recoloniser des habitats vacants. La disponibilité de tanières propices à la mise bas peut aussi hypothéquer la reproduction. Une repopulation peut prendre plusieurs décennies, mais elle est possible s'il existe des facteurs favorables à la survie des carcajous (Johnson, 1990; Vangen *et al.*, 2001). On a attribué le redressement de la population au Manitoba à la suspension du programme d'empoisonnement des loups, qui faisait des carcajous des victimes, à l'accroissement subséquent de l'effectif des loups et à la clôture de la saison de piégeage à une date permettant d'épargner les femelles avec des petits. Des facteurs relatifs à l'habitat, y compris un nombre adéquat de proies, en l'occurrence des ongulés, y ont également contribué. Quant aux récentes augmentations du nombre de prises dans le Nord-Est du Manitoba et le Nord-Ouest de l'Ontario, elles résulteraient d'une réaction des populations de carcajous au nombre accru de caribous (Dawson 2000; Berezanski, comm. pers., 2002).

Lutte contre les prédateurs et récoltes

La chasse et le piégeage demeurent une menace pour l'espèce dans les régions de l'Ouest. Une menace que la gestion des récoltes a cependant réduite en fournissant des moyens, comme les interdictions de piéger, la durée limitée des saisons, les quotas, l'accès limité et l'enregistrement des concessions de piégeage (Slough *et al.*, 1987), sans oublier que l'intérêt pour cette activité s'amoindrit. Les prix élevés des pelleteries et un marché lucratif qui alimentait les jardins zoologiques et les fermes à gibier en carcajous vivants ont stimulé l'effort de piégeage et contribué à l'ensemble des récoltes au Yukon. Il se peut qu'une disparité entre le profit et l'effort investi pousse les trappeurs à délaisser le piégeage, surtout dans les zones peu peuplées (figure 3). La récolte permise de carcajous ne s'exerce plus au Labrador depuis 1950, au Québec depuis 1981 (excepté à la baie James et dans les territoires du Nord québécois qui ont fait l'objet d'un accord) (Fortin *et al.*, 2002) et en Ontario depuis 2001 (Dawson, comm. pers., 2002).

Les quatre provinces et les trois territoires de l'Ouest établissent des saisons de piégeage du carcajou au cours de l'hiver. Celles-ci débutent habituellement en novembre et se terminent en janvier ou en février, et s'étendent jusqu'en mars ou en avril dans les trois territoires. La capture est toutefois interdite dans les régions du Sud des provinces de l'Ouest où l'espèce est rare ou inexistante. Les trois territoires et la Colombie-Britannique permettent également la chasse d'automne (août-octobre) ou d'hiver, ou les deux. La limite de prises est en général d'un carcajou, excepté pour les habitants des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut. Les trappeurs ne sont pas soumis à un quota, sauf en Alberta, où il est d'un individu.

Au Yukon, en Colombie-Britannique, en Alberta et en Saskatchewan, on doit obligatoirement déclarer les récoltes de carcajou, soit en scellant les pelleteries ou en payant des redevances aux autorités provinciales ou territoriales pour les fourrures. Le Manitoba a levé l'obligation de sceller les pelleteries en 2001, mais les peaux qui y sont recueillies doivent tout de même être déclarées. Dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, on doit détenir un permis pour exporter les fourrures de carcajou; cependant, puisqu'un grand nombre d'entre elles ne sont pas exportées pour être vendues à l'encan (tableau 1 : Nunavut), les données recueillies ne sont pas très précises. Des programmes de collecte de carcasses et des études sur les prises ont été mis en place dans ces provinces et territoires pour surveiller la récolte.

Gardner *et al.* (1993) ont estimé que le nombre de carcajous du Centre-Sud de l'Alaska permettait de récolter annuellement entre 7 et 8 p. 100 de la population de l'automne. Dans un site d'étude à proximité, le taux maximal de croissance démographique (λ) était de 1,19, suivant un taux de récolte annuelle d'environ 9 p. 100 (Golden, 2001). Golden a précisé que ce dernier taux n'avait pas influé sur la densité de carcajous. L'immigration de carcajous provenant de refuges voisins, bien qu'elle ait vraisemblablement eu lieu, n'a pas été mesurée. En ce qui concerne les taux de rendement soutenus annuels, la population était considérée comme en bonne santé et stable, avec des récoltes annuelles allant de faibles à modérées dans certaines régions. Golden (comm. pers., 2002) a recompilé ses statistiques en se servant de taux de natalité plus bas (c'est-à-dire 0,375 femelle par femelle adulte par année (F)), ce qui ramenait la valeur de λ à 0,86 et le taux de rendement soutenu annuel à 0,8 p. 100 de la population. Cette estimation s'appuie sur le nombre relativement peu élevé de portées observées par Magoun (1985) et Copeland (1996). En utilisant les échantillons de plus grande taille de Pulliainen (1968), Golden a obtenu un λ de 0,94 et un taux de rendement soutenu annuel de 2,5 p. 100. Ces données sont probablement plus réalistes, mais elles montrent qu'il pourrait y avoir récolte excessive et exploitation des refuges de population localement. Dans un résumé analytique de douze études sur les taux de mortalité de carcajous portant un collier émetteur, J. Krebs (comm. pers, 2002) a évalué le λ à 0,88 dans les populations de carcajous soumises au piégeage et à 1,06 dans les autres populations. Là encore, l'immigration d'individus à partir de ces dernières est nécessaire pour assurer le maintien des populations soumises au piégeage.

Dans les années 1970, on a mis un frein à l'empoisonnement de loups dans la majeure partie de l'Ouest du Canada. On a recensé des actes d'empoisonnement illégal de loups par endroits au Yukon dans les années 1990, et il est encore permis de lutter contre les loups de cette façon en Alberta, moyennant un permis spécial. Le rétablissement de la population de carcajous sera favorisé par l'arrêt des empoisonnements.

La mise en valeur des ressources naturelles dans la toundra arctique attire fréquemment les carcajous, qui peuvent être tués parce qu'ils sont considérés comme nuisibles (Dumond, comm. pers., 2002).

Menaces pour les habitats

La disparition, l'aliénation et la fragmentation de l'habitat des carcajous est une menace continue pour le carcajou. Les pertes d'habitat sont causées par la conversion d'habitats naturels en vue de leur usage par les humains, comme le développement urbain et suburbain, l'agriculture, les plantations forestières et les réservoirs hydroélectriques. Les coupes à blanc n'entraînent pas nécessairement de changements permanents ou même négatifs pour les habitats. L'exploitation forestière, qui produit des effets comparables à ceux de phénomènes naturels, tels le feu, le déracinement d'arbres par le vent et les infestations d'insectes, et crée une mosaïque de peuplements forestiers inéquiens, peut en fait diversifier les proies et aider à maintenir ou à améliorer l'habitat du carcajou.

L'aliénation de l'habitat peut être causée par l'activité humaine, par exemple les loisirs dans l'arrière-pays, qui a des répercussions sur différents aspects du comportement des carcajous comme la mise bas, les déplacements et la recherche de nourriture.

Les habitats sont fragmentés par les voies de communication principales, qui entravent les déplacements du carcajou et, en bout de ligne, le flux génique et la stabilité de la population.

Les répercussions sur les proies, comme le fait que les ongulés soient chassés à outrance et que leur nombre diminue à cause de la fragmentation des habitats, vont aussi toucher indirectement les populations de carcajous. La baisse du nombre de caribous de montagne en Alberta et en Colombie-Britannique, causée par les pratiques forestières et la présence humaine, est particulièrement préoccupante.

La présence de parcs qui peuvent servir de refuges aux carcajous contre le piégeage et les effets des activités d'exploitation des ressources naturelles ne garantit pas leur survie, comme l'ont décrit Kelsall (1981) et Dauphiné (1989). Les parcs des régions développées courent le risquent d'isoler des populations. Ce genre de fragmentation peut mener à une déstabilisation des effectifs et à l'extinction à certains endroits. Les carcajous qui vivent à cet endroit ne sont pas protégés totalement des activités de piégeage pratiquées en périphérie. Ceux qui passent une partie du temps dans les refuges sont tout de même susceptibles de se faire capturer et tuer. Le piégeage de carcajous visé par des traités ou pratiqué par des Autochtones ou au titre de permis est encore autorisé dans beaucoup de parcs nationaux et dans quelques parcs provinciaux de Colombie-Britannique et du Manitoba. De plus, le fait que les autorités des parcs permettent de pratiquer certains loisirs et activités, comme faire du ski ou de la motoneige et construire des routes, telles la transcanadienne et des routes d'accès, empêche les parcs de servir de refuges. Les routes principales peuvent restreindre les déplacements des carcajous (Austin, 1998), et les activités pratiquées pendant la période de mise bas de la fin de l'hiver peuvent déranger les femelles et leurs petits et causer leur fuite ou inciter les mères à abandonner leur portée (Magoun et Copeland, 1998; Heinemeyer *et al.*, 2001).

Hash (1987) conclut que l'avenir du carcajou semble prometteur, en mentionnant que l'espèce a survécu à la période pionnière, caractérisée par le piégeage, la chasse et la lutte contre les prédateurs non réglementés, l'exploitation accélérée et irresponsable des ressources naturelles et la dégradation généralisée de l'habitat. Il fait l'éloge des réseaux de parcs nationaux, de notre conscience environnementale plus aiguisée devant les espèces en péril et de notre plus grande responsabilité envers celles-ci. Il s'agit d'un scénario optimiste qui exigera beaucoup de vigilance.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le carcajou est peut-être l'indicateur d'intégrité écologique le plus sensible (Gunn, comm. pers., 2002) en raison de certaines caractéristiques biologiques qui le rendent dépendant de vastes écosystèmes liés et intacts. Le rôle qu'il joue est très semblable à celui que tiennent habituellement d'autres grands carnivores, comme le grizzli Le carcajou est vulnérable à de nombreux points de vue : fragmentation de l'habitat, chasse excessive, perturbations et baisse des populations d'ongulés.

On considère que le carcajou devrait faire partie des espèces de carnivores visées par un plan de conservation multi-espèces dans la région des Rocheuses (Carroll et al., 2001). En effet, l'étude de plusieurs espèces constitue une protection plus efficace que celle d'une seule.

Le carcajou provoque des réactions très variées chez ceux qui le côtoient. Les Autochtones lui attribuent de grands pouvoirs qui en font à la fois un guide spirituel et un ennemi impitoyable (Moore et Wheelock, 1990). Cette croyance découle d'une autre selon laquelle, il y a fort longtemps, les animaux parlaient et vivaient comme les humains. Le carcajou détruit parfois pièges, fourrures ou effets personnels, mais, paradoxalement, il possède de grands pouvoirs de guérison et de transformation.

Le carcajou demeure un animal à fourrure très recherché et d'une grande valeur économique. Il est chassé ou piégé dans la plus grande partie de l'aire de répartition restante. Sa fourrure est souvent utilisée pour la confection de bordures de vêtements en raison de sa durabilité et de sa capacité à résister au givre. Le carcajou a été affublé de noms peu flatteurs, « ours du diable » par exemple, à cause de sa tendance à piller les caches de nourriture et les cabanes pour ensuite souiller les restes de son odeur infecte. Il dérobe souvent les proies prises au piège, et les individus qui ont appris à déjouer les pièges peuvent être très difficiles à attraper. La plupart des trappeurs montrent beaucoup de respect pour cet animal. Le carcajou est rarement aperçu, surtout dans les zones boisées. Certaines de ses caractéristiques, comme la férocité et la ruse, ont inspiré un folklore et une mythologie (Holbrow, 1976).

Le carcajou s'attaque rarement aux animaux domestiques en Amérique du Nord. Il n'est donc pas menacé par les programmes de lutte contre les prédateurs. Par contre, en Scandinavie, il s'en prend au bétail, comme le renne et le mouton domestique (*Ovis aries*) (Landa *et al.*, 1997).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS

Au Canada, le carcajou est chassé dans tout l'Ouest. Depuis 2001-2002, les non-Autochtones n'ont plus le droit de le chasser au Québec, au Labrador et en Ontario (Dawson, comm. pers., 2002). L'espèce est considérée en voie de disparition à Terre-Neuve-et-Labrador, où elle est protégée en vertu de la loi provinciale sur les espèces en péril. Aux États-Unis, la chasse au carcajou est légale seulement en Alaska et dans le Montana.

La gestion des récoltes de carcajous est fondée sur des mesures de variation de la longueur des saisons (avec parfois interdiction complète), l'imposition de quotas, l'établissement de concessions de piégeage enregistrées (une forme de droit d'accès limité) et la gestion des lignes de piégeage par les trappeurs (Slough *et al.*, 1987). Le suivi des récoltes est effectué grâce au marquage obligatoire des fourrures, à la déclaration des prises à la fin de l'année et au contrôle de l'exportation des fourrures. L'utilisation locale des fourrures est fréquente dans le Nord (surtout dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut), où les données de production de pelleteries (tableau 1) constituent une sous-estimation de la récolte réelle. Depuis les années 1990, le suivi des récoltes s'est grandement amélioré grâce aux programmes de collecte des carcasses et aux études sur la récolte dans les collectivités et les régions visées par des revendications territoriales.

Les concessions de piégeage enregistrées limitent efficacement le nombre de trappeurs dans une région donnée et encouragent ceux-ci à assurer une gestion à long terme de leur ligne de piégeage (par exemple, à éviter les récoltes excessives). Au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, un système de piégeage moins restrictif existe dans les zones de piégeage en groupe, où les membres de certaines collectivités autochtones du Nord ont des droits de chasse et de piégeage illimités sur de vastes territoires traditionnels situés près de leur village. L'incitation à la gestion est moins grande dans ces zones, car chacun des trappeurs a peu de prise sur la récolte totale.

Le carcajou ne fait pas partie des animaux inscrits sur la liste de la Convention sur le commerce international des espèces de flore et de faune sauvages menacées d'extinction; par conséquent, le commerce international des carcajous n'est ni surveillé, ni limité.

Les statuts attribués au carcajou aux niveaux provincial et territorial sont présentés dans le tableau 2. La majorité d'entre eux sont comparables à ceux attribués par le COSEPAC (COSEPAC, 2002) aux populations de l'Est (espèce en voie de disparition) et de l'Ouest (espèce préoccupante).

Au plan international, le carcajou est considéré en voie de disparition en Norvège, en Suède et en Finlande. Il est classé vulnérable à l'échelle mondiale (statuts IUCN - vulnérable, VU - A2c; Hilton-Taylor, 2000) et la chute des populations entraîne un risque élevé de disparition à l'état sauvage à moyen terme.

En 1993, le U.S. Forest Service a déclaré l'espèce sensible et lui a accordé une attention particulière dans la planification des mesures de gestion. Une pétition, qui demandait le statut d'espèce menacée ou en voie de disparition pour le carcajou, a été déposée auprès du U.S. Fish and Wildlife Service, mais la demande a été rejetée en 1995. Une pétition semblable, qui s'appuyait sur la fragmentation des populations et le petit nombre d'individus, a été déposée en 2000 (Biodiversity Legal Foundation, 2000). Le statut du carcajou change selon les États : espèce menacée (Oregon et Californie), en voie de disparition (Colorado), protégée (Washington), préoccupante (Idaho et Wyoming). En Alaska et au Montana, où le carcajou est piégé, l'État n'a pas établi de désignation. En Idaho, le piégeage de l'espèce est interdit depuis 1965. Au Montana, où la récolte est d'environ 12 individus par année, une limite d'un carcajou par trappeur a été imposée en 1975.

Tableau 2. Statut du carcajou au Canada

Province/territoire	Classification provinciale/ territoriale	Classification sub-nationale	Désignation	Classification mondiale	COSEPAC
Terre-Neuve-et-Labrador	En voie de disparition	Rang S1	En grand péril		**En voie de disparition (1989)**
Québec	Statut non établi	Rang S1	En grand péril	Rang G4	**En voie de disparition (1989)**
Ontario	Menacée	Rang S2	En péril	Rang G4	**Préoccupante (1989)**
Manitoba		Rang S3S4	Vulnérable/ Apparemment hors de danger	Rang G4; G4T4 pour G.g. luscus	**Préoccupante (1989)**
Saskatchewan	Sensible	Rang S3S4	Données insuffisantes	Rang G4	**Préoccupante (1989)**
Alberta	Liste bleue		Peut être en péril. Désignation « données insuffisantes » recommandée.		**Préoccupante (1989)**
Colombie-Britannique (**sous-espèce *luscus***)	Liste bleue	Rang S3	Vulnérable	Rang G4T4	**Préoccupante (1989)**
Colombie-Britannique (**sous-espèce *vancouverensis***)	Liste rouge	Rang S1	En grand péril	Rang G4T1Q	**Statut non établi**
Yukon	Liste jaune	Rang S3	Vulnérable		**Préoccupante (1989)**
Territoires du Nord-Ouest	Hors de danger				**Préoccupante (1989)**
Nunavut	Sensible				**Préoccupante (1989)**

Sources :
Terre-Neuve-et-Labrador - (Bredin, com. pers., 2002).
Québec - (Société de la faune et des parcs du Québec, site Web sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables du Québec : http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/etu_rec/esp_mena_vuln/fiche_esp.asp?noEsp=4 [visité en mai 2003].
Ontario - (Statut d'espèce menacée recommandé par Dawson, 2000) (page Web (document en format PDF) de la liste des espèces vulnérables, menacées, en danger de disparition ou disparues en Ontario) : http://www.mnr.gov.on.ca/mrn/FreVTEEE_4juin2003.pdf [visitée en mai 2003].
Manitoba - (Berezanski, comm. pers., 2002; site Web du Conservation Data Centre du Manitoba : http://web2.gov.mb.ca/conservation/cdc/species/species.php?search_type=animal&search_text=wolverine&action=Submit&action=Submit [en anglais seulement, visité en mai 2003].
Saskatchewan - (Conservation Data Centre de la Saskatchewan; Keith, comm. pers., 2002).
Alberta - (Petersen, 1997; Alberta Sustainable Resource Development, 2000; Kosinski, comm. pers., 2002).
Colombie-Britannique - (Cannings *et al.*, 1999).
Yukon - (Ministère des Richesses renouvelables, 2000).
Territoires du Nord-Ouest - (Ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique, 2000).
Nunavut - (Krizan, comm. pers., 2002).
COSEPAC - (COSEPAC, 2002).

RÉSUMÉ DU RAPPORT DE SITUATION

L'aire de répartition du carcajou s'est réduite dans la majeure partie du Sud et de l'Est du Canada depuis le milieu du XIX^{e} siècle. On ne connaît pas les limites exactes de l'aire des populations viables de l'espèce avant l'arrivée des colons européens, mais celle-ci s'est amenuisée dans le Nord des provinces des Prairies et de l'Ontario, et le carcajou est disparu du Nouveau-Brunswick et pourrait l'être également du Québec et du Labrador.

La population de l'Ouest est relativement prospère, sans toutefois constituer un bassin permettant le repeuplement naturel de la population de l'Est au Québec et au Labrador. Les restrictions imposées pour la chasse et le piégeage et l'augmentation naturelle du nombre de caribous n'ont pas suffi à empêcher la disparition de cette population. Il existe une ébauche de plan de rétablissement du carcajou au Québec et au Labrador.

Selon certaines indications, il se produit un flux génique restreint vers au moins deux régions dans l'aire de la population de l'Ouest, soit vers la population de Revelstoke, en Colombie-Britannique, et les sous-populations du Nord-Ouest de l'Ontario et du Manitoba (Kyle et Strobeck, 2002). La sous-population du Sud des Rocheuses, en Colombie-Britannique et en Alberta, est davantage vulnérable aux pratiques d'utilisation des terres, qui pourraient la fragmenter et la déstabiliser dans l'avenir. On ne connaît pas la situation des autres populations isolées, à savoir celles des îles du Pacifique (îles de Vancouver et Pitt) et de l'Archipel arctique. En fait, le carcajou pourrait être disparu de l'île de Vancouver.

Parmi les facteurs biologiques qui influent sur la vulnérabilité du carcajou aux baisses d'effectifs et sur sa capacité de recolonisation, on retrouve le besoin de grands espaces, les faibles densités et taux de reproduction et le fait que peu de juvéniles survivent. Malgré ces facteurs, avec le temps, le carcajou peut reconstituer ses effectifs et occuper de nouveau des régions où il était déjà présent. Ses populations étaient confrontées à différentes menaces, dont les pertes d'habitat, le piégeage et la chasse, l'empoisonnement (lorsqu'il existait des programmes de lutte contre le loup) ainsi que la perturbation d'importantes composantes de l'écosystème, tels les ongulés (principale source de nourriture en hiver) et les loups (fournisseurs de charogne). La perturbation des femelles à l'époque de la mise bas est un problème de plus en plus aigu dans les montagnes de l'Ouest canadien, où les loisirs d'hiver sont en croissance rapide. Les parcs et les aires protégées sont exposés aux répercussions des utilisations du territoire à des fins récréatives, des voies de transport et, dans certains cas, du piégeage.

Les pertes d'habitat ne sont pas aussi importantes actuellement qu'elles l'étaient à une époque antérieure d'établissement humain. La fragmentation et ses effets indirects sur les proies, en particulier les populations de caribous des montagnes dans l'Ouest du pays, ont des incidences plus marquées.

On a noté (d'après les données sur les prises et les observations) un rétablissement de populations et d'aires de répartition par suite de la disparition de plusieurs facteurs qui avaient réduit celles-ci à l'échelle locale. Les programmes d'empoisonnement des loups subventionnés par les pouvoirs publics dans la majeure partie de l'Ouest canadien sont chose du passé. Il s'est produit une expansion naturelle de plusieurs grandes hardes de caribous au Manitoba, en Ontario, au Québec et au Labrador. En outre, le piégeage n'est plus permis que dans les quatre provinces de l'Ouest et les trois territoires, et les systèmes de gestion des prises utilisés par les autorités gouvernementales et les trappeurs s'améliorent. On a observé un rétablissement du nombre de carcajous localement dans le Nord-Ouest de l'Ontario et le Nord du Manitoba. Dans les trois territoires et le Nord de la Colombie-Britannique, la population est stable et en santé, bien que la situation soit préoccupante à certains endroits. Des baisses d'effectif peuvent s'être produites en Alberta. La population de l'Ouest demeure vulnérable sur plusieurs fronts.

Des connaissances à l'échelle locale et des connaissances traditionnelles (résultats d'enquêtes menées auprès des trappeurs, relevés de prises et observations de carcajous au Québec et au Labrador) ont été utilisées pour la production du présent rapport. Toutefois, il existe d'autres connaissances traditionnelles pertinentes chez les Autochtones qui ne sont pas bien documentées ou pas accessibles. Un projet pilote en cours dans des collectivités du Nord canadien vise à déterminer comment on pourrait documenter et décrire le savoir traditionnel autochtone et s'en servir pour l'évaluation de la situation de différentes espèces sauvages (Cardinal, comm. pers., 2003). Ce projet n'a pas pour but de réunir tout ce savoir, mais d'utiliser l'information provenant des trois territoires et recueillie à la suite d'études en cours au Labrador.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Gulo gulo
Carcajou — Wolverine
Population de l'Ouest
Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario

Information sur la répartition	
• Zone d'occurrence (km²)	6,1 millions km²
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).	Stable dans l'ensemble, mais en déclin localement.
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?	Non
• Zone d'occupation (km²)	Estimée à 5,5 millions km²
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).	Stable
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?	Non
• Nombre d'emplacements existants	1
• Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).	Stable
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?	Non
• Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).	Stable dans l'aire, mais la qualité diminue localement.
Information sur la population	
• Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).	4 ans
• Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).	De 15 000 à 19 000
• Tendance de la population quant au nombre d'individus matures (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).	Stable
• S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/ prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).	
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?	Non
• La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de < 1 individu/année)?	Non
• Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.	
• Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).	
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
- Récoltes.	
- Baisse des populations de caribous et d'autres ongulés (à cause de la chasse excessive et des pertes d'habitat indiquées ci-dessous).	
- Pertes d'habitat dues à l'exploitation forestière, à l'agriculture, à l'urbanisation, aux activités de mise en valeur des ressources pétrolières et gazières et à l'aménagement de réservoirs hydroélectriques.	
- Fragmentation de l'habitat causée par l'aménagement d'infrastructures linéaires.	
- Perturbations causées par des activités récréatives, comme la motoneige et le ski.	

Effet d'une immigration de source externe	Élevé
• L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?	Oui, aux États-Unis (en Alaska et dans d'autres États) et en Eurasie
• Statut ou situation des populations de l'extérieur?	Préoccupante, menacée, en voie de disparition
• Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
• Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre à l'endroit en question?	Oui
• Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants à l'endroit en question?	Oui
Analyse quantitative	Sans objet

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Gulo gulo
Carcajou — Wolverine
Population de l'Est
Québec et Labrador

Information sur la répartition	
• *Zone d'occurrence (km²)*	Superficie inconnue, autrefois de 1,2 million km^2
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).	En déclin
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?	Non
• *Zone d'occupation (km²)*	Superficie inconnue, autrefois de 500 000 km^2
• Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).	En déclin
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?	Non
• *Nombre d'emplacements existants*	Peut-être un
• Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).	Inconnue
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?	Non
• *Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	En déclin
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).*	4 ans
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).*	Très peu, peut-être aucun
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	En déclin
• S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/ prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).	Pourcentage inconnu
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?	Situation inconnue
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	Situation inconnue
• Énumérer chaque population et donner le nombre d'individus matures dans chacune.	Situation inconnue
• Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).	Situation inconnue
• Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?	Non
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
- Exploitation forestière et travaux d'aménagement hydroélectrique.	
- Populations de caribous instables ou en baisse.	
Effet d'une immigration de source externe	Faible
• *L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?*	Oui, dans l'Ouest du Canada, aux États-Unis et en Eurasie

• Statut ou situation des populations de l'extérieur?	Préoccupante, menacée, en voie de disparition
• Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
• Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre à l'endroit en question?	Oui
• Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible pour les individus immigrants à l'endroit en question?	Oui
Analyse quantitative	Sans objet

REMERCIEMENTS

Les personnes dont le nom figure sous la rubrique « Experts consultés » ont fourni une grande partie de l'information utilisée pour la production du présent rapport; je leur en suis reconnaissant. D'autres personnes, dont Garth Mowat et Audrey Magoun, m'ont apporté une assistance indirecte par la recherche d'experts et de documents. Je remercie également John Krebs, Eric Lofroth, Chris Kyle, Dean Berezanski et Helen Slama, qui m'ont procuré des articles et des rapports inédits que j'ai pu utiliser ici. Plusieurs autres personnes ont examiné l'ébauche de ce rapport et formulé d'utiles commentaires.

Je suis également reconnaissant à Marco Festa-Bianchet, coprésident du Sous-comité de spécialistes des mammifères terrestres du COSEPAC, d'avoir facilité mon travail de maintes façons. Il en va de même pour Gloria Goulet, coordonnatrice du Sous-comité de spécialistes des connaissances traditionnelles autochtones, Secrétariat du COSEPAC, qui travaille avec des représentants de groupes autochtones en vue d'élaborer des processus pour l'intégration de ces connaissances dans la désignation des espèces en péril. Les membres de son réseau de contacts ont formulé des observations et des commentaires très utiles.

Le dessin à la plume du carcajou est l'oeuvre de l'artiste et illustrateur yukonnais Lee Mennell et les cartes de répartition, d'Aasman Design Inc., de Whitehorse.

Le financement des travaux de préparation du présent rapport a été assuré par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

OUVRAGES CITÉS

Alberta Department of Sustainable Resource Development. 2000. The general status of Alberta wild species 2000. Fish and Wildlife Service, Edmonton (Alberta). 46 p.

Austin, M. 1998. Wolverine winter travel routes and response to transportation corridors in Kicking Horse Pass between Yoho and Banff National Parks. Mémoire de maîtrise (M.E.Des.). University of Calgary, Calgary (Alberta). 40 p + iv.

Banci, V. 1982. The wolverine in British Columbia: distribution, methods of determining age and status of *Gulo gulo vancouverensis*. B.C. Ministries of Environment and Forests. Rapport n° IWIFR-15. Victoria (Colombie-Britannique). 90 p.

Banci, V. 1987. Ecology and behaviour of wolverine in Yukon. Mémoire de maîtrise (M.Sc.). Simon Fraser University, Burnaby (Colombie-Britannique). 178 p.

Banci, V. 1994. Wolverine. P. 99-127 *in* Ruggiero, L.F., K.B. Aubry, S.W. Buskirk, L.J. Lyon et W.J. Zielinski (éd.). The scientific basis for conserving forest carnivores: American marten, fisher, lynx and wolverine in the western United States. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins (Colorado). General Technical Report RM-254.

Banci, V., et A. Harestad. 1988. Reproduction and natality of wolverine (*Gulo gulo*) in Yukon. *Annals Zoologica Fennici* 25:265-270.

Banci, V., et A. Harestad. 1990. Home range and habitat use of wolverines *Gulo gulo* in Yukon, Canada. *Holarctic Ecology* 13: 195-200.

Becker, E.F. 1991. A terrestrial furbearer estimator based on probability sampling. *Journal of Wildlife Management* 55:730-737.

Becker, E.F., et C. Gardner. 1992. Wolf and wolverine density estimation techniques. Federal Aid in Wildlife Restoration. Rapport de recherche provisoire, 1er juillet 1991– 30 juin 1992. Projet W-23-5, étude 7.15. Alaska Department of Fish and Game. 31 p.

Biodiversity Legal Foundation. 2000. Petition for a rule to list the wolverine (*Gulo gulo luscus*) as threatened or endangered under the Endangered Species Act, 16 U.S.C. § 1531 *et seg.* (1973 as amended) within the United States. 130 p + v.

Cannings, S.G., L.R. Ramsay, D.F. Fraser et M.A. Fraker. 1999. Rare amphibians, reptiles, and mammals of British Columbia. Wildlife Branch and Resource Inventory Branch, B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique). 198 p.

Carroll, C., R.F. Noss et P.C. Paquet. 2001. Carnivores as focal species for conservation planning in the Rocky Mountain region. *Ecological Applications* 11:961-980.

Chappell, D.E. 2002. Conservation genetics of North American wolverine (*Gulo gulo*) populations: Management implications. Mémoire de maîtrise (M.Sc.), Oklahoma State University, Stillwater (Oklahoma). 39 p.

Copeland, J. 1996. Biology of the wolverine in Central Idaho. Mémoire de maîtrise (M.Sc.), University of Idaho, Boise (Idaho). 138 p.

COSEPAC. 2002. Espèces canadiennes en péril. Novembre 2002. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 44 p + iii.

Cowan, I.McT., et C.J. Guiget. 1965. The mammals of British Columbia. Provincial Handbook No. 11. Royal British Columbia Museum, Victoria (Colombie-Britannique). 413 p.

Dauphiné, C. 1989. Status report on the wolverine *Gulo gulo* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. 28 p + i.

Dawson, N. 2000. Report on the status of wolverine (*Gulo gulo*) in Ontario. Comité de détermination du statut des espèces en péril de l'Ontario. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Thunder Bay (Ontario). 38 p + iii.

DeVos, A. 1964. Range changes of mammals in the Great Lakes region. *American Midland Naturalist* 71:210-231.

Edelmann, F., et J. Copeland. 1999. Wolverine distribution in the northwestern United States and a survey in the Seven Devils Mountains of Idaho. *Northwest Science* 73:295-300.

Fabijan, M.F. 1991a. Inuvialuit harvest study data report (July 1986-December 1988). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 245 p.

Fabijan, M.F. 1991b. Inuvialuit harvest study data report (January 1989-December 1989). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 53 p.

Fabijan, M.F. 1991c. Inuvialuit harvest study data report (January 1990-December 1990). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 54 p.

Fabijan, M.F. 1995a. Inuvialuit harvest study data report (January 1991-December 1991). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 74 p.

Fabijan, M.F. 1995b. Inuvialuit harvest study data report (January 1992-December 1992). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 70 p.

Fabijan, M.F. 1995c. Inuvialuit harvest study data report (January 1993-December 1993). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 65 p.

Fabijan, M.F. 1995d. Inuvialuit harvest study data report (January 1994-December 1994). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 38 p.

Fabijan, M.F. 1996. Inuvialuit harvest study data report (January 1995-December 1995). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 37 p.

Fabijan, M.F. 1997. Inuvialuit harvest study data report (January 1996-December 1996). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 44 p.

Fabijan, M.F. 1998. Inuvialuit harvest study data report (January 1997-December 1997). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 42 p.

Fabijan, M.F. 2000. Inuvialuit harvest study data report (January 1998-December 1998). Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 39 p.

Fisher, J.T. 2003. Assessment of wolverine monitoring methodologies in Alberta: 2002/2003 year-end report. Alberta Research Council, Vegreville (Alberta). 25 p + ix.

Fortin, C., V. Banci, J. Brazil, M. Crête, J. Huot, M. Huot, J. Lapointe, M. Moisan, R. Otto, P. Paré, C. Poussart, J. Shaefer et D. Vandal. 2002. National recovery plan for the wolverine (*Gulo gulo*) [eastern population]. Plan national de rétablissement n° 24. Comité de rétablissement des espèces canadiennes en péril. Ottawa. 67 p.

Gardner, C.L. 1985. The ecology of wolverines in southcentral Alaska. Mémoire de maîtrise (M.Sc.). University of Alaska, Fairbanks (Alaska). 82 p.

Gardner, C.L., W.B. Ballard et R.H. Jessup. 1986. Long distance movement by an adult wolverine. *Journal of Mammalogy* 67:603.

Gardner, C.L., M.E. McNay et R. Tobey. 1993. Estimates of wolverine densities and sustainable harvests in the Nelchina Basin in southcentral Alaska. P. 32 *in* Abstracts, 7th Northern Furbearer Conference, April 22-23, 1993, Whitehorse, Yukon Territory. Ministère des Ressources renouvelables du Yukon, Whitehorse (Yukon).

Golden, H.N. 2001. Furbearer management technique development. Alaska Department of Fish and Game. Federal Aid to Wildlife Restoration Research Grants W-24-3, W-24-4, W-24-5, W-27-1, W-27-2, W-27-3 et W-27-4. Study 7.18. Anchorage (Alaska). 10 p.

Hall, E.R. 1981. Wolverine. P. 1006-1009 *in* The Mammals of North America, volume II, 2e édition. John Wiley & Sons, New York (New York).

Hamilton, D.A., et L.B. Fox. 1987. Wild furbearer management in the midwestern United States. P. 1000-1116 *in* M. Novak, J.A. Baker,M.E. Obbard et B. Malloch (éd.). Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Trappers Association, North Bay (Ontario).

Hash, H.S. 1987. Wolverine. P. 575-585 *in* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (dir. de publ.). Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Trappers Association, North Bay (Ontario).

Hatler, D.F. 1989. A wolverine management strategy for British Columbia. Wildlife Bulletin No. B-60, Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique). 124 p.

Heinemeyer, K.S., B.C. Aber et D.F. Doak. 2001. Aerial surveys for wolverine presence and potential winter recreation impacts to predicted wolverine denning habitats in the southwestern Yellowstone ecosystem. GIS/ISC Laboratory, Department of Environmental Studies, University of California, Santa Cruz. 21 p. Site Web : http://gis.ucsc.edu/Projects/gulo2000/gulo2000.htm [visité en mai 2003].

Henry, D. 2002. Track transects for monitoring changes in wolverine and other Mustelid populations in the Old Crow Flats: First Annual Report. Parcs Canada, Haines Junction (Yukon). 9 p.

Hilton-Taylor, C. (compilateur). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Suisse, et Cambridge, Royaume-Uni. 66 p + xviii. Site Web : http://www.redlist.org/ [visité en mai 2003].

Holbrow, W.C. 1976. The biology, mythology, distribution and management of the wolverine in western Canada. Stage du Ministère des Ressources naturelles du Manitoba. Natural Resources Institute, Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba). 214 p.

Hornocker, M.G., et H.S. Hash. 1981. Ecology of the wolverine in northwestern Montana. *Canadian Journal of Zoology* 59:1286-1301.

Johnson, C.S. 1990. Re-evaluation of the status of the wolverine in Manitoba. Rapport technique n° 90-01 des Services biologiques de la faune, Ministère des Ressources naturelles du Manitoba, Winnipeg (Manitoba). 25 p.

Kahn, R., et G. Byrne. 1998. Current status of the wolverine in Colorado. Site Web : http://www.dnr.state.co.us/cdnr_news/wildlife/980202113046.html [visité en mai 2003].

Kelsall, J.P. 1981. Status report on the wolverine, *Gulo gulo,* in Canada in 1981. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. 47 p.

Krebs, J.A., et D.Lewis.2000. Wolverine ecology and habitat use in the North Columbia Mountains: Progress Report. P. 695-703 *in* L.M. Darling (dir. de publ.). Actes d'une conférence sur la biologie et la gestion des espèces et des habitats en péril tenue à Kamloops (Colombie-Britannique) du 15 au 19 février 1999. Volume deux. B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique) et University College of the Cariboo, Kamloops (Colombie-Britannique).

Kurtén, B., et R. Rausch. 1959. Biometric comparisons between North American and European mammals. I. A comparison between Alaskan and Fennoscandian wolverine (*Gulo gulo* Linnaeus). *Acto Arctica* 11:1-21.

Kyle, C.J., et C. Strobek. 2001. Genetic structure of North American wolverine (*Gulo gulo*) populations. *Molecular Ecology* 10:337-347.

Kyle, C.J., et C. Strobek. 2002. Connectivity of peripheral and core populations of North American wolverines. *Journal of Mammalogy* 83:1141-1150.

Landa, A., O. Strand, JE. Swenson et T. Skogland. 1997. Wolverines and their prey in southern Norway. *Canadian Journal of Zoology* 75:1292-1299.

Landa, A., O. Strand, J.D.C. Linnell et T. Skogland. 1998. Home-range sizes and altitude selection for arctic foxes and wolverines in an alpine environment. *Canadian Journal of Zoology* 76:448-457.

Lee, J. 1994. Wolverine harvest and carcass collection, Coppermine, Bay Chimo and Bathurst Inlet, 1992/93. Division de la faune et des pêches, Ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). 15 p.

Lee, J. 1994. Wolverine harvest and carcass collection, Coppermine, Bay Chimo and Bathurst Inlet, 1993/94. Division de la faune et des pêches, Ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). 14 p.

Lee, J., et A. Niptanatiak. 1996. Observation of repeated use of a wolverine, *Gulo gulo*, den on the tundra of the Northwest Territories. *Canadian Field-Naturalist* 110:349-350.

Lofroth, E. 2001. Wolverine ecology in plateau and foothill landscapes, 1996-2001. 2000/01 Year end report, northern wolverine project. Activité de rétablissement des forêts n° 712260. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique). 98 p.

MacLeod, C.F. 1950. The productivity and distribution of fur-bearing species of the coast of British Columbia in relation to some environmental factors. Mémoire de maîtrise (M.A.). University of British Columbia, Vancouver (Colombie-Britannique). 105 p.

Magoun, A.J. 1985. Population characteristics, ecology and management of wolverines in northwestern Alaska. Thèse de doctorat. University of Alaska, Fairbanks (Alaska). 197 p.

Magoun, A.J. 1987. Summer and winter diets of wolverines, *Gulo gulo*, in Arctic Alaska. *Canadian Field-Naturalist* 101:392-397.

Magoun, A.J., et J.P. Copeland. 1998. Characteristics of wolverine reproductive den sites. *Journal of Wildlife Management* 62:1313-1320.

Moore, P., et A. Wheelock (dir. de publ.). 1990. Wolverine myths and legends: Dené traditions from northern Alberta. Compilé par la Dené Wodih Society. University of Alberta Press, Edmonton (Alberta). 259 p + xxv.

Mowat, G. 2001. Measuring wolverine distribution and abundance in Alberta. Ministère du Développement durable des ressources, Division des pêches et de la faune. Rapport n° 32 sur les espèces en péril en Alberta. Edmonton (Alberta). 32 p.

Mulders, R. 2000. Wolverine ecology, distribution and productivity in the Slave Geological Province. Rapport final présenté à la West Kitikmeot/Slave Study Society. Ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). 30 p + vi + tableaux, figures et ann.

Nagorsen, D. 1990. The mammals of British Columbia: a taxonomic catalogue. Mémoire n° 4. Royal British Columbia Museum, Victoria (Colombie-Britannique). 140 p + v.

Northwest Territories Department of Resources, Wildlife and Economic Development. 2000. NWT Species 2000: General status ranks of wild species in the Northwest Territories. Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). 53 p + ii.

Novak, M., M.E. Obbard, J.G. Jones, R. Newman, A. Booth, A.J. Sattherwaite et G. Linscombe. 1987. Furbearer harvests in North America, 1600-1984. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Toronto (Ontario), et Ontario Trappers Association, North Bay (Ontario). 270 p.

Obbard, M.E., J.G. Jones, R. Newman, A. Booth, A.J. Sattherwaite et G. Linscombe. 1987. Furbearer harvests in North America. P. 1007-1034 *in* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (dir. de publ.). Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Trappers Association, North Bay (Ontario).

O'Donoghue, M., S. Boutin, E.J. Hofer et R. Boonstra. 2001. Other mammalian predators. P. 324-336 *in* C.J. Krebs, S. Boutin et R. Boonstra (dir. de publ.). Ecosystem dynamics of the boreal forest. Oxford University Press. New York (New York).

Pasitschniak-Arts, M., et S. Larivière. 1995. *Gulo gulo*. *Mammalian Species* 499:1-10.

Petersen, S. 1997. Status of the wolverine (*Gulo gulo*) in Alberta. Ministère de la Protection de l'environnement de l'Alberta, Division de la gestion des espèces sauvages. Rapport de situation des espèces sauvages n° 2, Edmonton (Alberta). 17 p.

Peterson, R. L. 1966. The mammals of eastern Canada. Oxford University Press, Oxford, Royaume-Uni. 465 p.

Pinard, C. 2001. Inuvialuit harvest study 2000 annual report. Inuvialuit Harvest Study Administrative Group, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 44 p.

Poole, K.G., et G. Mowat. 2001. Alberta furbearer harvest data analysis. Ministère du Développement durable des ressources, Division des pêches et de la faune. Rapport n° 31 sur les espèces en péril en Alberta. Edmonton (Alberta). 60 p.

Predator Conservation Alliance. 2001. Predator Conservation Alliance's Literature Summary - Conservation status and needs of the wolverine (*Gulo gulo*). 29 p. Site Web : http://www.predatorconservation.org/predator_info/Forest_Clearinghouse/Wolverine/wolverinesummary.pdf [visité en mai 2003].

Pulliainen, E. 1968. Breeding biology of the wolverine (*Gulo gulo* L.) in Finland. *Annals Zoologica Fennici* 5:338-344.

Quick, H.F. 1953. Wolverine, fisher and marten studies in a wilderness region. Transactions of the North American Wildlife Conference 18:513-532.

Rausch, R.A., et A.M. Pearson. 1972. Notes on the wolverine in Alaska and the Yukon Territory. *Journal of Wildlife Management* 36:249-268.

Resources Inventory Committee. 2002. The vertebrates of British Columbia: Standards for components of British Columbia's biodiversity No. 2. Version 3.0. British Columbia Ministry of Sustainable Resource Management, Terrestrial Information Branch, Victoria (Colombie-Britannique). 225 p.

Rose, C. 2002. Gwich'in harvest study data report: 2000. Conseil des ressources renouvelables gwich'in. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 27 p.

Slough, B.G., R.H. Jessup, D.I. McKay et A.B. Stephenson. 1987. Wild Furbearer Management in Western and Northern Canada. P. 1062-1076 *in* M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard et B. Malloch (dir. de publ.). Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ontario Trappers Association, North Bay (Ontario).

Slough, B.G., et R. Rivard. 2003. Wolverine inventory on the Chilkoot Trail National Historic Site. Préparé pour Parcs Canada, Vancouver (Colombie-Britannique). 21 p.

Swarth, H.S. 1912. Report on a collection of birds and mammals from Vancouver Island. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 10:25.

Vangen, K.M., J. Persson, A. Landa, R. Anderson et P. Segerström. 2001. Characteristics of dispersal in wolverines. *Canadian Journal of Zoology* 79:1641-1649.

Van Zyll de Jong, C.G. 1972. The status of the wolverine in Manitoba. Rapport M.S. n° 72-2. Ministère des Mines, des Ressources et de la Gestion de l'environnement. Direction de la recherche. Winnipeg (Manitoba). 17 p.

Van Zyll de Jong, C.G. 1975. The distribution and abundance of the wolverine (*Gulo gulo*) in Canada. *Canadian Field-Naturalist* 89:431-437.

Walker, C.W., C. Vilà, A. Landa, M. Lindén et H. Ellegren. 2001. Genetic variation and population structure in Scandinavian wolverine (*Gulo gulo*) populations. *Molecular Ecology* 10:53-63.

Weaver, J.L., P.C. Paquet et L.F. Ruggiero. 1996. Resilience and conservation of large carnivores in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10:964-976.

Whitman, J.S., et W.B. Ballard. 1983. Big game studies. Vol. VII, Wolverine. Rapport sur la phase II du projet d'aménagement hydroélectrique de la Susitna. Alaska Department of Fish and Game. Anchorage (Alaska). 25 p.

Whitman, J.S., W.B. Ballard et C.L. Gardner. 1986. Home range and habitat use by wolverines in southcentral Alaska. *Journal of Wildlife Management* 50:460-462.

Wildlife Management Advisory Council (North Slope). 1998. Species status reports – Wolverine (*Gulo gulo*). Site Web : http://www.taiga.net/wmac/researchplan/reports/wolverine.html [visité en mai 2003].

Wildlife Management Advisory Council (WMAC-NWT). 2000a. Paulatuk Inuvialuit Community Conservation Plan. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 140 p.

Wildlife Management Advisory Council (WMAC-NWT). 2000b. Tuktoyaktuk Inuvialuit Community Conservation Plan. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). 168 p.

Wilson, D.E. 1982. Wolverine *Gulo gulo*. P. 644-652 *in* Chapman, J.A., et G.A. Feldhamer (dir. de publ.). Wild mammals of North America: biology, management and economics. Johns Hopkins University Press, Baltimore et Londres.

Wilson, G.M., R.A. Van Den Bussche, P.K. Kennedy, A. Gunn et K. Poole. 2000. Genetic variability of wolverines (*Gulo gulo*) from the Northwest Territories, Canada: conservation implications. *Journal of Mammalogy* 81:186-196.

Yukon Department of Renewable Resources. 2000. The status of Yukon's wildlife. Direction des pêches et de la faune. Whitehorse (Yukon). 46 p.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU CONTRACTUEL

Brian Slough a obtenu une maîtrise ès sciences de la Simon Fraser University. Son mémoire, qui portait sur la classification des possibilités des terres eu égard au castor (*Castor canadensis*), a marqué le début d'une carrière de 15 ans comme biologiste spécialisé dans la gestion des animaux à fourrure à la Direction de la faune du Yukon. Le carcajou étant un animal à fourrure important pour les trappeurs du Yukon, M. Slough s'est considérablement investi dans la surveillance et l'étude de cette espèce.

Les captures de carcajous par les trappeurs et les chasseurs ont fait l'objet d'une étroite surveillance à l'aide d'un système de pointe. Le suivi des effectifs de l'espèce était fondé sur le dénombrement des pistes en hiver et les indices tirés des réponses à un questionnaire destiné aux trappeurs. Ce questionnaire, qui s'adresse aux trappeurs du Yukon, permet de recueillir des connaissances à l'échelle locale des trappeurs autochtones et non autochtones concernant la taille et les tendances des populations des animaux à fourrure. M. Slough a mis en oeuvre une importante étude du carcajou sur le terrain au Yukon, la première au Canada, et y a apporté son assistance, entre autres à titre d'animateur.

L'information ainsi recueillie a servi à produire un rapport sur la situation du carcajou, des directives sur la gestion de l'espèce et sur l'utilisation du territoire eu égard à celle-ci ainsi que des recommandations sur la gestion des lignes de piégeage, tous réunis dans une brochure et présentés chaque année à l'occasion de séances d'information destinées aux trappeurs.

M. Slough a publié des travaux sur différentes espèces d'animaux à fourrure, dont le castor, le renard arctique (*Alopex lagopus*), la martre (*Martes americana*) et le lynx du Canada (*Lynx canadensis*), et produit des documents sur la gestion des lignes de piégeage et des animaux à fourrure dans le Nord et l'Ouest du pays. Depuis qu'il a quitté son emploi au gouvernement du Yukon, en 1996, il effectue des évaluations environnementales et mène des recherches sur des aires protégées et des études de terrain sur le carcajou, des rongeurs, des musaraignes, des chauves-souris et des amphibiens.

EXPERTS CONSULTÉS

Alvo, R. Mai 2002. Biologiste de la conservation/gestionnaire de base de données nationale, espèces en péril, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada, pièce 375, 4e étage, 25, rue Eddy, Hull (Québec) K1A 0M5.

Arsenault, A. Mai 2002. Biologiste des populations d'espèces sauvages, Saskatchewan Environment, Fish and Wildlife Branch, 112 Research Drive, Saskatoon (Saskatchewan) S7K 2H6.

Bayha, J. Décembre 2002. Coordonnateur des études sur les prises, Commission des ressources renouvelables du Sahtu, C.P. 134, Tulita (Territoires du Nord-Ouest) X0E 0K0.

Berezanski, D. Mai 2002. Section de la gestion des animaux à fourrure, Direction de la protection des espèces sauvages et des écosystèmes, ministère de la Conservation du Manitoba, C.P. 24, 200, Saulteaux Crescent, Winnipeg (Manitoba) R3J 3W3.

Besko, M. Juin 2002. Spécialiste régional des espèces en péril, Région boréale du Nord-Est, Service de la pêche et de la faune, ministère du Développement durable des ressources de l'Alberta, 111, 4999-98 Ave., Edmonton (Alberta) T6B 2X3.

Brazil, J. Mai 2002 et mai 2003. Endangered Species and Biodiversity Section, Inland Fish and Wildlife Division, Department of Tourism, Culture and Recreation, C.P. 2007, Corner Brook (Terre-Neuve-et-Labrador) A2H 7S1.

Bredin, K. Mai 2002. Zoologiste, Centre de données sur la conservation du Canada atlantique, Mount Allison University, C.P. 6416, Sackville (Nouveau-Brunswick) E4L 1G6.

Cardinal, N. Mai 2003. School for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, 1322 Robie Street, Halifax (Nouvelle-Écosse) B3H 3J5.

Carrière, S. Avril 2002. Biologiste – Gestion des écosystèmes, Division de la faune et des pêches, ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest, 600, 5102-50th Avenue, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) X1A 3S8.

Dawson, N. Mai 2002. Chef du programme d'évaluation de la faune, Région du Nord-Ouest, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Thunder Bay (Ontario).

Donovan, M. Mai 2002. Coordonnateur – Information biologique, B.C. Conservation Data Centre, Ministry of Sustainable Resource Development, Victoria (Colombie-Britannique).

Dumond, M. Avril 2002 et janvier 2003. Biologiste de la faune (carnivores), ministère du Développement durable du Nunavut, Région de Kitikmeot.

Erasmus, G. Mai 2002. Agent de mise en valeur des ressources, ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest.

Fortin, C. Avril 2002. Coordonnateur - Animaux à fourrure, Société de la faune et des parcs du Québec, 675, boul. René-Lévesque E. 11e étage, boîte 92, Québec (Québec) G1R 5V7.

Galipeau, J. Avril 2002. Adjoint à la gestion de la faune, Conseil de gestion des ressources faunique du Nunavut, C.P. 1379, Iqaluit (Nunavut) X0A 0H0.

Geogeon, N. Mai 2002. Secrétaire-trésorier, Comité conjoint – Chasse, pêche et trappage, 383, rue Saint-Jacques, pièce C220, niveau Mezzanine, Montréal (Québec) H2Y 1N9.

Golden, H. Septembre 2002 et mai 2003. Biologiste – Animaux à fourrure, Région du Centre-Sud, Alaska Department of Fish and Game, Division of Wildlife Conservation, 333 Raspberry Road, Anchorage (Alaska) 99518-1599, États-Unis.

Gunn, A. Juin 2002. Division de la faune et des pêches, ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest).

Hayes, R.D. Mai 2002. Biologiste-conseil, Haines Junction (Yukon).

Henry, D. Mai 2002. Écologiste - Conservation, Unité de gestion du Yukon, Parcs Canada, C.P. 5495, Haines Junction (Yukon) Y0A 1L0.

Heydon, C. Septembre 2002. Biologiste – Programme des animaux à fourrure, Direction de la pêche et de la faune, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 300 Water St., C.P. 7000, Peterborough (Ontario) K9J 8M5.

Jessup, H. Juin 2002 et janvier 2003. Gestionnaire – Prises d'animaux sauvages, Direction de la pêche et de la faune, ministère de l'Environnement du Yukon, C.P. 2703, Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6.

Jung, T. Juin 2002. Biologiste principal, Direction de la pêche et de la faune, ministère de l'Environnement du Yukon, C.P. 2703, Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6.

Keith, J. Avril 2002. Fish and Wildlife Branch, Department of Environment and Resource Management, 3211 Albert Street, Regina (Saskatchewan) S4S 5W6.

Kosinski, T. Mai 2002. Biologiste – Espèces en péril, Section de la gestion des pêches et de la faune, Division des pêches et de la faune, ministère du Développement durable de l'Alberta, 7^{e} étage, Immeuble O.S. Longman, 6909-116 Street, Edmonton (Alberta) T6H 4P2.

Krebs, J. Avril 2002. Biologiste principal de la faune, Columbia Basin Fish & Wildlife Compensation Program, B.C. Hydro, 103-333 Victoria Street, Nelson (Colombie-Britannique) V1L 4K3.

Krizan, J. Mai 2002. Biologiste de la faune (carnivores), ministère du Développement durable du Nunavut, C.P. 1000, succ. 1170, Iqualuit (Nunavut) X0A 0H0.

Kyle, C. Avril 2002. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Lofroth, E. Avril 2002. Spécialiste des écosystèmes, Biodiversity Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection, C.P. 9338, succ. Prov. Govt., Victoria (Colombie-Britannique) V8W 9M4.

Magoun, A. Directeur, The Wolverine Foundation, 3680 Non Road, Fairbanks (Alaska) 99709, États-Unis.

McNeill, A. Mai 2002. Animateur – Intendance des espèces sauvages, Labrador Inuit Association, C.P. 909, succursale B, Happy Valley (Terre-Neuve-et-Labrador) A0P 1E0.

Mulder, R. Avril 2002. Technicien - SIG, Société pour la protection des parcs et des sites naturels du Canada, Section du Yukon, C.P. 31095, Whitehorse (Yukon) Y1A 5P7.

Mulders, R. Mai 2003. Biologiste – Carnivores et animaux à fourrure, Division de la faune et des pêches, ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest, 600, 5102-50th Avenue, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) X1A 3S9.

Poole, K. Juin 2002. Biologiste chargé de recherches sur la faune, Institut de recherche Aurora, 2305 Annable Road, Nelson (Colombie-Britannique) V1L 6K4.

Popko, R. Novembre 2002. Technicien de la faune, ministère des Ressources, de la Faune et du Développement économique des Territoires du Nord-Ouest, Norman Wells (Territoires du Nord-Ouest).

Quade, C. Mai 2002. 3322 S. Williamsburg Way, Boise (Idaho), États-Unis.

Rothfels, M. Avril 2002. Secrétariat du programme RESCAPÉ, a/s du Service canadien de la faune, Environnement Canada, Hull (Québec) K1A 0H3.

Sabine, D. Avril 2002. Biologiste, Programme des espèces en péril, Direction de la pêche sportive et de la chasse, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, C.P. 6000, Fredericton (Nouveau-Brunswick) E3B 5H1.

Shults, B. Mai 2002. U.S. National Parks Service, Northwest Alaska Areas, C.P. 1029, Kotzebue (Alaska) 99503, États-Unis.

Slama, H. Juin 2002. Technicien des animaux à fourrure, Direction des pêches et de la faune, ministère de l'Environnement du Yukon, C.P. 2703, Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6.

Thiesenhausen, K. Avril 2002. Personne-ressource, Conseil consultatif de la gestion de la faune des Territoires du Nord-Ouest, C.P. 2120, Inuvik (Territoires du Nord-Ouest) X0E 0T0.

Wait, S. Avril 2002. Biologiste de la faune, Colorado Division of Wildlife, Department of Natural Resources, Durango (Colorado).

Wilkinson, L. Mai 2002. Spécialiste régional – Espèces en péril, Service des pêches et de la faune de l'Alberta, C.P. 27, Provincial Building, n° 203, 111-54 Street, Edson (Alberta) T7E 1T2.

Woodley, S. Octobre 2002. Scientifique en chef, Parcs Canada.